



# VODOHOSPODÁRSKY SPRAVODAJCA

3-4 / 2021

dvojmesačník pre vodné hospodárstvo a životné prostredie



UN WATER

**22. MAREC**  
**SVETOVÝ DEŇ VODY**





## Vážení čitatelia, vodohospodári,

koncom minulého roka ma Združenie zamestnávateľov vo vodnom hospodárstve na Slovensku zvolilo za predsedu výkonnej rady združenia, ktoré vydáva tento odborný a pre mňa samého vždy zaujímavý dvojmesačník – Vodohospodársky spravodajca. Pomyselnú štafetu vo výkonnej rade som prebral od dlhoročnej predsedníčky Ing. Ľubice Kopčovej, PhD., ktorej touto cestou veľmi pekne ďakujem za jej obetavosť, ústretovosť, ľudskosť a v neposlednom rade odbornosť a prínos vo vodohospodárskej oblasti. Pevne verím, že vysoko nastavenú úroveň obhajovania záujmov vodohospodárskej obce na Slovenku budem schopný udržať a pokračovať v nastolenom trende.

Aj napriek neľahkému obdobiu a zložitej spoločenskej situácii ovplyvnenej pandémie čaká v blízkej dobe vodné hospodárstvo mnoho výziev, ktorým musíme nielen v našom záujme, ale aj v záujme celej spoločnosti v budúcnosti čeliť. Či už je to príprava

„Vodného plánu Slovenska“, s aktualizáciou „Máp povodňového rizika a povodňového ohrozenia“, ktorý má zohľadňovať ekologické požiadavky súčasnosti, alebo tvorba, koncepcie vodnej politiky na roky 2021 – 2030 s výhľadom do roku 2050.

Najväčšou výzvou a šancou pre vodné hospodárstvo, ktoré sa, dovoľm si z vlastnej skúsenosti povedať, ocitlo na okraji záujmu spoločnosti, čo sa prejavuje aj jeho nesystémovým financovaním, je Plán obnovy Slovenska. Plán umožňujúci výrazne znížiť dlh nielen voči vodnému hospodárstvu, ale celému životnému prostrediu v záujme skvalitnenia a udržania života nás, ale aj ďalších generácií.

Všetkým priaznivcom vodného hospodárstva na Slovensku prajem, aby ich úsilie a ochota boli hodnotné a ocenené v každom smere. To je zároveň témou i tohtoročného Svetového dňa vody – Oceňovanie vody, ktorá okrem otázky finančnej hovorí aj o environmentálnej, sociálnej a kultúrnej hodnote, ktorú nám voda prináša.

Ing. Ladislav Bariak  
predseda Výkonnej rady ZZVH na Slovensku,  
riadiťel úseku spoločných činností  
a informačných technológií SVP, s. p.

© Vodohospodársky spravodajca

**dvojmesačník pre vodné hospodárstvo a životné prostredie / ročník 64**

**Vydavateľ:** Združenie zamestnávateľov vo vodnom hospodárstve na Slovensku, Nábr. arm. gen. L. Svobodu 5, 812 49 Bratislava, IČO: 30 841 721,  
tel.: +421 (0)2 59 343 336, [www.zzvvh.sk](http://www.zzvvh.sk)

**Redakcia:** Nábr. arm. gen. L. Svobodu 5, 812 49 Bratislava, tel.: +421 (0)2 59 343 322, mobil: +421 905 594 435, e-mail: [pavel.hucko@zvvh.sk](mailto:pavel.hucko@zvvh.sk), [maria.rimarcikova@zvvh.sk](mailto:maria.rimarcikova@zvvh.sk)

**Redakčná rada:** Ing. Marián Bocák, Ing. Stanislav Dobrotka, Ing. Danka Thalmeinerová, Ing. Ingrid Grundová, Ing. Pavel Hucko, CSc. (predseda),  
doc. Ing. Ľuboš Jurík, PhD., Ing. Danica Lešková, PhD., Ing. Jana Poárová, PhD., Ing. Peter Rusina, Ing. Andrej Šille,  
prof. RNDr. Ivona Škultétyová, PhD., Ing. Gabriel Tuhý, Dr. Ing. Antonín Tůma, RNDr. Andrea Vranovská, PhD.

**Dátum vydania:** marec 2021

**Zodpovedný redaktor:** Ing. Mária Rimarčíková

**Grafické spracovanie a tlač:** Polygrafické centrum, [www.polygrafcentrum.sk](http://www.polygrafcentrum.sk)

Príspevky sú recenzované.

Ďalšie šírenie článkov alebo ich časti je dovoľené iba s predchádzajúcim súhlasom vydavateľa.

Pravidlá písania do Vodohospodárskeho spravodajcu nájdete na [www.zzvvh.sk](http://www.zzvvh.sk)  
Informácie o spracúvaní osobných údajov poskytované podľa čl. 13 a 14 Nariadenia nájdete na stránke [www.zzvvh.sk](http://www.zzvvh.sk)

Evidenčné číslo: EV 3499/09

ISSN: 0322-886X



Foto na 1. a 4. strane obálky:  
Blahodarná voda, M. Rimarčíková  
Foto na 2. a 3. strane obálky:  
Zelená jar, M. Rimarčíková

- 3 Úvodník**  
Editorial  
L. Bariak
- 5 Svetový deň vody**  
World water day  
I. Marhíková
- 6 Akú hodnotu má voda?**  
What is the value of water?  
D. Thalmeinerová
- 9 Slovensko po piatich rokoch opäť predsedá Dunajskej stratégii**  
Slovak EUSDR Presidency has come again after 5 years  
A. Kurecová
- 10 Informácia o prijatí nariadenia Európskeho parlamentu a Rady o minimálnych požiadavkách na opätovné využívanie vody**  
Information about adoption of the regulation of the European Parliament and the Council on minimum requirements of water reuse  
D. Thalmeinerová, L. Bekerová
- 13 Požiadavky článku 9 rámcovej smernice o vode a cenová politika Slovenska v oblasti vôd**  
Requirements of Article 9 Water Framework Directive and Slovak pricing policy in the field of water  
L. Martonová, E. Drdúlová
- 16 Prehľad významných vodohospodárskych problémov na plánovacie obdobie 2022 –2027**  
Review of the significant water management problems of the planning period 2022 –2027  
I. Bajkovičová
- 20 Zhodnotenie hydrologického roka 2020**  
Assessment of the hydrological year 2020  
K. Jeneiová, L. Blaškovičová, J. Podolinská, K. Slivková, B. Síčová, S. Liová
- 25 Zhodnotenie hydrologického roka 2020 z hľadiska podzemnej vody**  
Assessment of the hydrological Year 2020 from a groundwater  
V. Slivová, E. Kullman, Z. Paľušová
- 30 Priemerný ročný úhrn atmosférických zrážok z cyklonálnych situácií s rôznym smerom prúdenia v slovenských povodiach**  
Mean annual total of atmospheric precipitation during cyclonic situations with flow direction in slovak catchments  
M. Halaj, J. Mészáros
- 36 In memoriam**  
Prof. Ing. Jozef Kamenský, PhD.  
Ing. Štefan Borušovič  
Ing. Stanislav Fialík  
Ing. Miroslav Žajdlík, CSc.
- 38 Normy STN**  
Slovak technical standards  
D. Borovská

# Svetový deň vody

Ing. Ivana Mahříková, PhD., EUR ING.  
Asociácia vodárenských spoločností

Dňa 22. marca si milióny ľudí na celom svete pripomínajú sviatok jednej zo základných zložiek životného prostredia – „vody“. Voda je súčasťou nášho každodenného života, často ju berieme ako samozrejmosť, ako vzduch, ktorý dýchame, alebo zemskú gravitáciu, vďaka ktorej sa dokážeme voľne pohybovať po zemskom povrchu. Čo vlastne pre nás voda znamená, ako vysoko si ju vieme ceniť, čo sme ochotní spraviť na jej ochranu a trvalú udržateľnosť? Práve tieto otázky nastoľuje téma Svetového dňa vody v roku 2021: „Valuing water“ vo voľnom preklade „Váž si vodu“.

Organizácia Spojených národov zvolila tému, ktorá je v súčasnosti vinou celosvetovej pandémie veľmi aktuálna. Konsumný spôsob života sa spomalil a ľudia si začali viac uvedomovať, čo je pre ich život a zdravie dôležité. Jednou zo základných potrieb všetkých žijúcich organizmov je voda. Má veľa funkcií – od biologickej, zdravotnej, kultúrnej, estetickej, politickej, sociálnej až po strategickú. V súčasnosti sa požiadavky na potrebu pitnej vody v celosvetovom meradle stále zvyšujú. Treba si uvedomiť, že existuje zdanlivý paradox hojnosti vody, ktorú veľmi často limitujú chemické, biologické a bakteriologické vlastnosti. Napriek tomu, že celkové zásoby vody sa vďaka kolobehu vody v prírode javia ako nevyčerpatelné, závisia od regionálneho členenia a potenciálneho znečistenia. V takom prípade sa stávajú zdrojom vyčerpatelným a neudržateľným. Preto jednou z priorit ľudstva musí byť ochrana vodných zdrojov a udržateľnosť vodného cyklu.

Pre väčšinu obyvateľov Slovenska je samozrejmosťou, že keď otočíme kohútikom, môžeme sa bez obáv napiť zdravotne nezávadnej, kvalitnej pitnej vody. Málokto z nás si však uvedomuje, koľko práce sa skrýva za každým dúškom, ktorý vypijeme. Od identifikácie vhodného zdroja pitnej vody cez jeho zachytenie, akumuláciu, úpravu, zdravotné zabezpečenie až po distribúciu do vodárenských systémov a dodávku k spotrebiteľovi. Nesmieme zabudnúť ani na ochranu

životného prostredia a zabezpečiť odvedenie a účinné čistenie odpadových vôd pred ich vypustením do povrchových vôd. V porovnaní s inými sieťovými odvetviami, ako sú energetika a plynárenstvo, ktoré dodávané produkty spotrebujú priamo u spotrebiteľa, majú prevádzkovatelia verejných vodovodov a verejných kanalizácií prácu navyše pri zabezpečení efektívneho zneškodňovania odpadových vôd. To je v mnohých prípadoch finančne náročnejšie ako samotná dodávka pitnej vody. Pracovníkom zabezpečujúcim neprerušovaný chod vodárenských služieb patrí náš obdiv a úcta. Ťažké obdobie spojené s pandemiou zvládajú na vysokej profesionálnej úrovni. Len vďaka nim sa služby spojené so zásobovaním vodou a odvádzaním a čistením odpadových vôd neprerušili ani počas prvej, ako ani počas druhej vlny pandémie. Zamestnanci vodárni pracujú s plným nasadením, neraz na hranu svojich možností aj napriek výpadkom, ktoré v tých najpostihnutejších oblastiach presiahli 15%.

Akú hodnotu vlastne voda má? Ako ju dokážeme oceniť? Čo sme ochotní spraviť na jej ochranu, kvalitu vodných zdrojov a udržateľnosť vodárenských sietí? Keď sa spýtame bežného občana, koľko platí za dodávku vody z verejného vodovodu, nevie presne odpovedať. Čo však vie, je, že voda je drahá. V skutočnosti náklady na dodávku vody z verejného vodovodu a odvádzanie a čistenie odpadových vôd verejnou kanalizáciou tvoria iba o niečo viac ako jedno percento disponibilného príjmu domácností. Až trikrát viac sme ochotní minúť na alkohol alebo pohonné látky, dvakrát viac na cigarety a kaviarne či reštaurácie. Naozaj si vážime našu vodu dostatočne? Myslíme na to, aby mali bezpečný prístup k zdravotne nezávadnej vode aj naše deti? Ak sme naozaj zodpovední, musíme myslieť aj na budúcnosť a zabezpečiť plynulú obnovu jestvujúcich sietí verejných vodovodov a verejných kanalizácií. To však nepôjde bez zmeny v regulačnej politike a cenotvorbe.



# Akú hodnotu má voda?

Ing. Danka Thalmeinerová, PhD.  
Ministerstvo životného prostredia SR

V 18. storočí sa Adam Smith, zakladateľ modernej politickej ekonómie, zaoberal otázkou „neviditeľnej ruky trhu“ a matematickými vyjadreniami predstavil teóriu, že ak sa vyskytne nedostatok nejakého výrobku (alebo statku), zvýši sa jeho cena, čo motivuje výrobcov vyrábať viac takého tovaru. Tak sa samovoľne vyrieši jeho pôvodný nedostatok na trhu. Súčasne poukázal na paradox, ktorý sa dnes vyučuje na ekonomických školách, známy ako „paradox hodnoty“. Dilemou ekonómov bolo, ako je možné, že cena vody (nevyhnutná podmienka života) má zanedbateľnú cenu v porovnaní s cenou diamantu (luxusný výrobok nízkej úžitkovej hodnoty)? Smithova teória nás učí, že cena sa viaže na „výmennú“ hodnotu – teda cenu, ktorá sa mení na trhu podľa ponuky a dopytu, a na „úžitkovú“ hodnotu. Mnohé chyby v oblasti vodného hospodárstva z minulosti možno pripísať práve tomuto faktoru – voda bola a ešte vždy sa považuje za čosi, čoho je dostatok, čo je zadarmo. Lenže voda sa postupne stáva dôležitým kapitálom. Je to aktuálne nielen vinou zmeny klímy, ale hlavne z dôvodov nárastu populácie, zvýšenia ekonomického rastu, pre ktorý je čoraz viac potrebný vstupný kapitál – voda.

Oceňovanie vody (hodnota verzus jej cena) je veľmi kontroverznou témou. Na jednej strane väčšina štátov sveta deklaruje, že voda je prírodné bohatstvo krajiny a musí byť prístupná všetkým ľuďom bez ohľadu na ich ekonomickú sebestačnosť. Na strane druhej musí štát nájsť spôsob, aby sa voda začala považovať za tovar, ktorý sa stáva vzácnym podobne ako ropa, uhlie či iné prírodné suroviny. V týchto diskusiách sa musia zohľadniť aj kultúrne či náboženské tradície ľudí.

Začalo sa to v roku 1992, keď sa v Dubline konala medzinárodná konferencia, výsledkom ktorej boli tzv. dublinské princípy [1]:

- Voda je vyčerpatelným a zraniteľným zdrojom, ktorý je nevyhnutný pre život, rozvoj spoločnosti a životné prostredie;
- Vodné hospodárstvo musí vychádzať z princípu spoluúčasti, ktorý bude zahŕňať subjekty, ktoré vodu využívajú, spolu s orgánmi zodpovednými za plánovanie a politické rozhodovanie na všetkých úrovniach;
- Ženy zohrávajú ústrednú úlohu pri zabezpečení, ochrane a manažmente vôd;
- Voda má ekonomickú hodnotu vo všetkých formách využívania a mala by sa považovať za tovar, resp. obchodnú komoditu.

Je zaujímavé, že kompromis sa dosiahol v otázkach účasti žien na rozhodovaní, a to naprieč krajinami, ktoré vyznávajú rôzne kultúrne a náboženské hodnoty, a debaty o vode ako tovare sa viedli a vedú ešte aj dnes. Kým dublinské princípy (označované aj za princípy integrovaného manažmentu vôd) považujú vodu za obchodnú komoditu, Agenda 21 v kapitole 18 uvádza, že „voda je zo spoločenského a ekonomického hľadiska tovarom, pričom je v praxi nevyhnutné

využívať rôzne možnosti vyberania poplatkov za jej využívanie“ [2]. Je teda podstatné rozlišovať medzi „oceňovaním“ a „spoplatňovaním“ vody.

Druhou nejasnosťou bol fakt, ako by bolo možné považovať vodu za tovar, keď voda je základným ľudským právom. Rezolúcia Rady OSN pre ľudské práva v roku 2010 [3] jasne uznala právo na bezpečnú a čistú pitnú vodu a sanitáciu ako základné ľudské právo. Rezolúcia OSN obhajuje, že ľudské právo na bezpečnú pitnú vodu a sanitáciu sa odvodzuje od práva na primeranú životnú úroveň a neoddeliteľne súvisí s právom na najvyššiu dosiahnuteľnú úroveň fyzického a duševného zdravia, ako je aj právo na život a ľudskú dôstojnosť.

Nevyhnutné a nezastupiteľné funkcie vody teda predpokladajú, že oceňovanie – hodnota – vody bude premietnutá do legislatívy, ako aj do etických princípov spoločnosti. Postupne vznikali metódy a usmernenia, ktoré určujú, ako sa má voda oceňovať. Keď sa pozrieme na európske prístupy, vidíme hneď niekoľko prípadov. Napríklad, rámcová smernica o vode (č. 2000/60/ES) požaduje spracovanie ekonomických analýz nakladania s vodami a uplatňovanie platieb za užívanie vôd. Mnohé európske vlády sa snažia o prípravu investičných plánov, v ktorých bude stanovená hodnota za peniaze. V niektorých plánoch manažmentu vôd sú uvedené pravidlá prerozdelenia vody v čase sucha alebo na prioritné využitie. Väčšina právnych predpisov obsahuje ustanovenia na spoplatnenie vody. Vládne programy stanovujú pravidlá na využívanie dotácií. Medzi verejnou sú známe platformy výskumných pracovísk a neziskových organizácií, ktoré popularizujú tzv. vodné účtovníctvo (water accounting) alebo vodnú stopu (water footprint). V Európe sa už od 70. rokov presadzovanie princípu „znečisťovateľ platí“ vo vodnej politike stalo normou. Pozornosť sa však skôr sústredila na finančné aspekty než na ekonomické náklady. Práve preto rámcová smernica o vode zakotvila povinnosť uplatňovania tohto princípu priamo v stanovení environmentálnych cieľov a programov opatrení.

Zlepšenie hospodárenia s vodnými zdrojmi si vyžaduje prijímať rozhodnutia založené na ekonomickej efektívnosti, sociálnej spravodlivosti a ekologickej udržateľnosti. Hodnota vody v konečnom dôsledku nezávisí iba od jej množstva, ale minimálne od ďalších štyroch faktorov – kvalita, umiestnenie, spoľahlivosť dodávky a čas dostupnosti. Najdôležitejšou úlohou pri oceňovaní vody je kontrola dopytu a regulácia pri rozdeľovaní vody na rôzne účely. Ak užívatelia dostávajú vodu zadarmo, resp. lacno, vedie to k neobmedzenej exploatacii jej zdrojov, bez ohľadu na následky a celkové spoločenské náklady. Ak za vodu treba platiť, tí, ktorí ju potrebujú ako surovinovú vstup do priemyselnej a poľnohospodárskej výroby, sa budú snažiť, aby im tovar, za ktorý zaplatia, priniesol čo najvyšší zisk.

Vzhľadom na jedinečné vlastnosti vody a sociálno-kultúrny význam sú pokusy o peňažnú hodnotu vodohospodárskych služieb náročné a podľa niektorých úplne nevhodné. Napriek tomu je ekonomické oceňovanie – proces pripájania peňažnej metriky k vodným službám – čoraz dôležitejším nástrojom pre tvorcov politik a plánovačov, ktorí čelia zložitým rozhodnutiam ohľadom alokácie a rozvoja zdrojov vody.

Ekonomická analýza a oceňovanie vody je vhodný nástroj pochopenia, akú hodnotu má voda. Rámcová smernica o vode zhrnula význam ekonomickej analýzy takto[4]:

- Pochopenie ekonomických problémov a kompromisov v povodí; zlepšovanie kvality vody môže vplyvať na hospodárske odvetvia, ktoré môžu mať dôležitú úlohu a význam v miestnom, regionálnom a národnom hospodárstve či už z hľadiska celkového ekonomického výkonu, obchodu, alebo zamestnanosti. Aj rôzne hospodárske odvetvia často súťažajú o rovnaké (kvalitné) vodné zdroje;
- Posúdenie najmenej nákladného spôsobu; rozhodnutia o tom, kam je potrebné smerovať obmedzené finančné zdroje, aby sa dosiahol najväčší prínos investície do zlepšenia kvality a využitia vody;
- Posúdenie hospodárskeho vplyvu navrhovaných programov opatrení zameraných na zlepšenie stavu vody; v nie-

ktorých prípadoch môže toto hodnotenie zdôrazniť potrebu vypracovania osobitných sprievodných, resp. doplnkových opatrení, ktoré by (čiastočne) odškodnili „porazených“, a tak uľahčili vykonávanie navrhovaných opatrení;

- Zníženie, resp. zmiernenie environmentálnych cieľov v niektorých vodných útvaroch z dôvodu neprimeraných nákladov;
- Cenotvorba podporujúca a motivujúca dosahovanie environmentálnych cieľov.

Začiatkom 20. storočia sa hovorilo, že na hospodársky rozvoj územia sú potrebné dve siete – elektrická a cestná infraštruktúra. O vode a „vodnej sieti“ sa príliš neuvažovalo, keďže historicky sa spoločnosti formovali v priaznivých geografických a hydrologických oblastiach a voda bola prirodzeným predpokladom na hospodársky rozvoj spoločnosti. Súčasné podmienky zdôrazňujú nevyhnutnú potrebu aj tretej siete – vodná infraštruktúra. Je to preto, že kvalitná voda v dostatočnom množstve už nie je tak ľahko prístupná, ako to bolo pred tým, než sme znečistili rieky, vysušili mokrade a zdevastovali vodný režim krajiny. O to väčšmi je dôležité rozoznávať hodnotu vody.

#### Literatúra:

- [2] The Dublin Statement on Water and Sustainable Development  
<http://www.wmo.int/pages/prog/hwrp/documents/english/icwedece.html>.  
[2] Ministerstvo životného prostredia SR, 1996, Agenda 21.

- [3] OSN, 2010, Resolution 64/292, The Human Right to Water and Sanitation.  
[4] Európska Komisia, 2003: *Guidance Document*, No. 1: Economics and the environment.





2021 Valuing water

[www.worldwaterday.org](http://www.worldwaterday.org)



Oficiálny vizuál Svetového dňa vody 2021

# Slovensko po piatich rokoch opäť predsedá Dunajskej stratégii

**Mgr. Alena Kurecová**

Výskumný ústav vodného hospodárstva

Dunajský región zahŕňa značnú časť Európy a predstavuje v rámci Európskej únie do istej miery osobitný fenomén. Spája „staré“ členské štáty EÚ, „nové“ členské štáty, ktoré len nedávno prešli cestou ekonomickej a spoločenskej transformácie, a nečlenské štáty EÚ. Sústreďuje viac ako 100 miliónov ľudí na území, ktoré je ekonomicky, politicky a kultúrne veľmi rôznorodé. Práve vznik makroregionálnej stratégie otvára priestor na lepšiu spoluprácu a spoločnú zodpovednosť krajín Dunajského regiónu za ekonomický a spoločenský rozvoj ako aj za prírodné a kultúrne dedičstvo.

Stratégiu EÚ pre Dunajský región (EUSDR alebo Dunajská stratégia) schválila Európska rada v júni 2011. Stratégia má nedávno revidovaný Akčný plán, ktorý obsahuje konkrétne aktivity v 12 prioritných oblastiach (vodné cesty; železničná – cestná – vzdušná doprava; energetika; kultúra a turizmus; kvalita vôd; environmentálne riziká; biodiverzita, krajina, kvalita ovzdušia a pôd; vedomostná spoločnosť; konkurencieschopnosť; ľudia a zručnosti; inštitucionálna kapacita a spolupráca; bezpečnosť). Hoci aktivity každej prioritnej oblasti riadia 2 krajiny (koordinátori prioritnej oblasti), na národnej úrovni ju koordinuje národný koordinátor. Na Slovensku sa inštitút národného koordinátora nedávno premiestnil z Úradu vlády SR na novovzniknuté Ministerstvo investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie Slovenskej republiky (MIRRI SR).

Slovensko spolu s Maďarskom zodpovedajú za prioritnú oblasť 4 – „obnova a udržanie kvality vôd“ (prostredníctvom MŽP SR) a spolu so Srbskom za prioritnú oblasť 7 – „rozvoj vedomostnej spoločnosti prostredníctvom výskumu, vzdelávania a informačných technológií“ (pod záštitou MŠVVaŠ SR). Participujúce krajiny stratégie – Rakúsko, Bulharsko, Chorvátsko, Česko, Nemecko, Maďarsko, Rumunsko, Slovensko, Slovinsko a Bosna a Hercegovina, Čierna Hora, Srbsko, Moldavsko, Ukrajina – sa zúčastňujú na rokovaníach riadiacich skupín prioritných oblastí prostredníctvom expertov v daných sektoroch.

V Dunajskej stratégii platí princíp tzv. rotujúceho ročného predsedníctva, kde predsedajúca krajina spolupracuje s predchádzajúcou a nasledujúcou predsedajúcou krajinou v tzv. triu. Predsedníctva sa striedajú na výročných fórach. Slovenská republika už v minulosti predsedala Dunajskej stratégii, a to v období medzi novembrom 2015 až októbrom 2016. V súčasnosti SR predsedá stratégii opäť, a to od novembra 2020 do októbra 2021. Trio dopĺňa Chorvátsko (predchádzajúca predsedajúca krajina) a Ukrajina (nastupujúca predsedajúca krajina).

V rámci koordinácie Dunajskej stratégie je úlohou predsedajúcej krajiny zvolávať a organizovať stretnutia národných koordinátorov a koordinátorov prioritných oblastí stratégie (2

– 3 za rok), koordinovať prípravu dokumentov na stretnutia a zorganizovať výročné fórum Dunajskej stratégie ako hlavné odborné a politické podujatie. Výročné fórum sa koná spravidla na jeseň, kde sa odovzdáva predsedníctvo ďalšej krajine. Tento rok sa očakávajú dve až tri stretnutia tak národných (jún 2021), ako aj koordinátorov prioritných oblastí (marec 2021; máj – jún 2021). Dôležitou udalosťou spojenou s predsedníctvom je organizácia výročného fóra Dunajskej stratégie, ktoré sa plánuje v novembri 2021.

Každé predsedníctvo sa sústreďuje na vybrané nosné témy, ktoré pretaví do priorit výročného fóra. Slovenské predsedníctvo si určilo inštitucionálne a tematické priority.

Inštitucionálne priority zahŕňajú inštitucionálnu spoluprácu subjektov zapojených do implementácie stratégie a spoluprácu medzi koordinátormi prioritných oblastí Dunajskej stratégie. Inštitucionálna spolupráca sa zameriava na spoluprácu medzi subjektmi Dunajskej stratégie na jednej strane a inými subjektmi, ako sú inštitúcie EÚ, medzinárodné organizácie, výskumné inštitúcie, mimovládne organizácie a podobne. Cieľom podpory takejto spolupráce je prepojiť zúčastnené strany, umožniť vzájomne si odovzdávať skúsenosti a informácie, ako aj zviditeľniť stratégiu a dostať ju do širšieho povedomia. Na základe skúseností z minulosti je potrebné zintenzívniť spoluprácu medzi koordinátormi prioritných oblastí, a to najmä v rámci jednotlivých pilierov Dunajskej stratégie, keďže mnohé témy a problémy presahujú hranice činností jednotlivých prioritných oblastí.

Tematické priority predsedníctva SR nadväzujú na oblasti, ktoré Slovensko koordinuje, a sú zamerané na zmenu klímy a ochranu biodiverzity, digitalizáciu a inovácie. Z aspektu predsedníctva ide o dve kľúčové témy, resp. problémy, so širokým prierezovým presahom. Sú to oblasti, ktoré si v Dunajskom regióne vyžadujú nadnárodnú spoluprácu rôznych subjektov, a to vertikálne i horizontálne. Aj téma zmeny klímy je jedným z piatich cieľov novej kohéznej politiky EÚ (A greener Europe), ktorý sa zameriava na novú stratégiu zeleného rastu, tzv. Európsku zelenú dohodu (*European Green Deal*). Digitálna transpozícia má výrazný spoločenský aj ekonomický dosah na súkromný či pracovný život. Aj to je jeden z piatich cieľov novej kohéznej politiky EÚ (A smarter Europe), ktorého zámerom je prispôsobiť Európu digitálnemu veku.

Vzhľadom na cieľ zameraný na zmenu klímy a biodiverzitu slovenský koordináčny tím prioritnej oblasti 4 plánuje slovenské predsedníctvo podporiť zorganizovaním konferencie o adaptácii na klimatickú zmenu, výzvach a možnostiach v rámci manažmentu povodí. Podujatie je naplánované na jeseň 2021 s nádejou, že sa uskutoční aj fyzicky. Cieľom konferencie bude vytvoriť platformu na výmenu skúseností



Zábery z piateho výročného fóra EUSDR v Bratislave z roku 2016, keď Slovensko prvýkrát predsedalo Dunajskej stratégii

v oblasti adaptácie na zmenu klímy, zadržiavania vody v krajine a s tým súvisiacich opatrení. Tieto opatrenia majú synergický účinok na znižovanie zraniteľnosti vodných zdrojov v dôsledku zmeny klímy, na zlepšenie kvality vôd a udržanie biodiverzity. Sú dôležité tak pre mestské, ako aj vidiecke oblasti. Tematicky bude konferencia prepojená na prípravu novej Konceptie vodnej politiky, kde je zadržiavanie vody v krajine jednou z priorit. Rovnako je kľúčová i nadnárodná spolupráca v oblasti adaptácie na zmenu klímy pre financovanie

projektov z fondov EÚ na programové obdobie 2021 – 2027. V tejto súvislosti je výrazná potreba ukotviť ciele Dunajskej stratégie do finančných mechanizmov EÚ v nasledujúcom programovacom období, tzv. embedding. Koordinácia tohto náročného procesu je tiež jednou z priorit slovenského predsedníctva.

Vytýčené ciele predsedníctva Slovenska sú ambiciózne a veríme, že ich Slovensko do odovzdania predsedníctva nastupujúcej krajine úspešne splní.

## Informácia o prijatí nariadenia Európskeho parlamentu a Rady o minimálnych požiadavkách na opätovné využívanie vody

**Ing. Danka Thalmeinerová, PhD., Ing. Lýdia Bekerová**  
Ministerstvo životného prostredia SR

Novou povinnosťou, ktorú Slovenská republika bude povinná zabezpečiť v oblasti čistenia odpadových vôd, je implementácia nariadenia EP a Rady (EÚ) 2020/741 o minimálnych požiadavkách na opätovné využívanie vody na zavlažovanie poľnohospodárskych plodín, ktoré vstúpi do účinnosti 23. júna 2023.

Účelom nariadenia je uľahčiť zavádzanie opätovného využívania vody tam, keď je to vhodné a nákladovo efektívne, a tak poskytnúť podporný rámec pre tie členské štáty, ktoré chcú alebo potrebujú opätovne využívať vodu. Cieľom tohto nariadenia je vytvoriť na úrovni Únie nástroj na reguláciu noriem na opätovné využívanie vody a odstrániť prekážky

brániace rozsiahlemu využívaniu alternatívnej možnosti využívania vody, najmä tej, ktorá môže pomôcť obmedziť nedostatok vody a znížiť zraniteľnosť systémov na zásobovanie vodou. Nariadenie sa tiež odvoláva na koncepčné dokumenty na úrovni EÚ, ako aj v niektorých národných predpisoch týkajúcich sa riešenia problémov nedostatku vody. Nariadenie predstavuje v spojení s ostatnými neregulačnými opatreniami navrhnutými v Akčnom pláne pre obehové hospodárstvo primeranú odpoveď na cieľ podporiť rozvoj bezpečného opätovného využívania dodatočne upravenej vyčistenej odpadovej vody z čistiarny odpadových vôd (ČOV).

Diskusie predchádzajúce prijatiu nariadenia sa zameriavali na fakt, že opätovné využívanie náležite vyčistenej odpadovej vody (napríklad z komunálnych ČOV) má menší vplyv na životné prostredie ako ostatné alternatívne spôsoby zásobovania vodou, ako napríklad preprava vody alebo odsolovanie. Dostalo sa v krajinách s aridným charakterom recyklovaná voda používala len obmedzene. Dôvodom sú značné náklady na systémy opätovného využívania odpadovej vody a absencia spoločných noriem Únie na ochranu životného prostredia a zdravia pri opätovnom využívaní vody. Pokiaľ ide konkrétne o poľnohospodárske výrobky, dôvodom opatrného využívania recyklovannej odpadovej vody sú možné zdravotné a environmentálne riziká, ako aj možné prekážky voľného pohybu takýchto výrobkov, ktoré boli zavlažované regenerovanou vodou.

Opätovné využívanie vyčistenej komunálnej odpadovej vody na poľnohospodárske zavlažovanie je trhovo motivovaná činnosťou. Nariadenie upravuje povinnosti prevádzkovateľov zariadení na regeneráciu vody a koncoví používateľia by mali spolupracovať s cieľom zabezpečenia, aby sa regenerovaná voda vyrobila v súlade s minimálnymi požiadavkami na kvalitu, stanovenými v tomto nariadení, a spĺňala potreby koncových používateľov z hľadiska kategórií plodín.

Stanovenie harmonizovaných minimálnych požiadaviek (konkrétne kľúčových parametrov pre referenčné patogény) na kvalitu regenerovanej vody a monitorovanie spolu s harmonizovanými úlohami riadenia rizík by viedlo k vytvoreniu rovnakých podmienok pre subjekty, ktoré sa podieľajú na opätovnom využívaní vody, a subjekty, ktorých sa týka, zabránilo by prípadným prekážkam voľného pohybu poľnohospodárskych výrobkov zavlažovaných regenerovanou vodou, zabezpečilo ochranu zdravia a životného prostredia, a tým takisto zvýšilo dôveru k opätovnému využívaniu vody v praxi. Odhaduje sa, že navrhovaný nástroj by mohol viesť k opätovnému využívaniu vody v poľnohospodárskom zavlažovaní v objeme 6,6 miliardy m<sup>3</sup> ročne v porovnaní s 1,7 miliardy m<sup>3</sup> ročne v dôsledku neexistencie právneho rámca EÚ. Opätovným využitím viac ako 50% celkového objemu vody, ktorý je teoreticky k dispozícii na zavlažovanie z čistiarn odpadových vôd v EÚ, by sa predišlo odberu viac ako 5% vody priamo z vodných útvarov a zo zdrojov podzemnej vody, čím by sa celkový stres z nedostatku vody znížil o viac ako 5%. Výroba a dodávka regenerovanej vody na poľnohospodárske zavlažovanie by sa mali umožniť len na základe povolenia vydaného príslušnými orgánmi členských štátov.

Nariadenie sa netýka významného práva členských štátov stanoví rozsah podpory opätovného využívania vody.

Slovenská republika si uvedomuje, že niektoré členské štáty musia v dôsledku zmeny klímy čeliť problému nedostatku vody a sucha (napr. Taliansko, Grécko, Španielsko). Podľa správ Medzivládneho panelu o zmene klímy má však zmena klímy vplyv aj na šírenie a znásobovanie rôznych chorôb, škodlivých látok a patogénov prenášaných vodou, potravinami, ako je napr. Salmonella, ktoré ovplyvňujú zdravie obyvateľstva. Preto nesmie používanie takejto opätovne vyčistenej vody na poľnohospodárske zavlažovanie v dôsledku nedostatočných kritérií kvality vody na opätovne používanú vodu ohrozovať zdravie konečného spotrebiteľa a musí zohľadňovať budúci vývoj.

Počas rokovaní o tejto opätovne vyčistenej vode sme dôsledne požadovali ambiciózny návrh, ako zabezpečiť účinné a rovnaké fungovanie vnútorného trhu (pohyb tovaru) stanovením jednotných požiadaviek na opätovne používanú vodu pre všetky členské štáty a so zreteľom na cieľ ochrany životného prostredia, zdravia ľudí a zvierat. Vyjadrujeme poľutovanie nad tým, že sa to v konečnom znení neodzrkadlilo.

Sme sklamaní aj z toho, že sa nezpracoval návrh o povinnom označovaní, čo považujeme za zavádzanie konečného spotrebiteľa a potláčanie jeho práva na informácie. Je to v rozpore so zásadou transparentnosti informácií pre konečného spotrebiteľa, najmä ak ide o rôzne zraniteľné skupiny, napríklad starších ľudí, deti či ľudí so slabým imunitným systémom.

Podobne sa neakceptovali ani naše návrhy na sprisnenie parametrov kvality v tomto nariadení. Ide o zahrnutie niekoľkých parametrov kvality týkajúcich sa napríklad baktérie Salmonella. Zdôraznili sme, že pre nás má veľký význam vysoká úroveň ochrany zdravia, kvality potravín a prísne stanovené kritériá v prílohe. Domnievame sa, že v súčasnom znení sa ochrana zdravia konečného spotrebiteľa dostatočne nerieši.

Zároveň sme mali výhrady k zneniu článku 2 ods. 2, ktorý neumožňuje členskému štátu požiadať o výnimku neutrálnym spôsobom na základe jedného alebo viacerých kritérií stanovených v tomto nariadení. Súčasný znenie poskytuje pri rozhodovaní o výnimke na základe všetkých kritérií uvedených v nariadení príliš veľkú voľnosť Európskej komisii.

Vzhľadom na naše obavy týkajúce sa zdravia a potravín sme neboli v pozícii, aby sme s týmto nariadením súhlasili, a preto sme sa zdržiavali hlasovania.

Grécko patrí medzi členské štáty, ktoré už majú taký regulačný rámec, ktorý obsahuje ešte prísnejšie ustanovenia. Je samozrejmé, že ochrana zdravia je pre Slovensko zásadná, a preto si vyhradujeme právo prijať ďalšie ustanovenia a implementovať ďalšie opatrenia na vnútroštátnej úrovni v súlade so zásadou prevencie. Pre uplatňovanie tohto nariadenia Ministerstvo životného prostredia SR pristúpi k legislatívnej úprave a doplnení ustanovení vodného zákona a niektorých predpisov aj Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR.

Link na nariadenie:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018PC0337&from=SK>



# Požiadavky článku 9 rámcovej smernice o vode a cenová politika Slovenska v oblasti vôd

Ing. Lenka Martonová, Ing. Edita Drdúlová  
Výskumný ústav vodného hospodárstva

Vodohospodárske služby, tak ako ich definuje Smernica 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady z 23. októbra 2000, ktorou sa stanovuje rámec pôsobnosti pre opatrenia spoločenstva v oblasti vodného hospodárstva (skrátene nazývanej rámcová smernica o vode/RSV), musíme chápať v kontexte tovarov a služieb, ktoré nám poskytujú vodný ekosystém. Článok 9 RSV požaduje úhradu nákladov vodohospodárskych služieb vrátane nákladov environmentálnych a nákladov na zdroje. Na základe článku 9 RSV jednou zo zásadných požiadaviek na ekonomickú analýzu je preukázať, koľko jednotlivé kategórie užívateľov vodohospodárskych služieb reálne platia za vodu, ktorú spotrebúvajú a vypúšťajú. Podľa tohto článku treba zhodnotiť návratnosť nákladov na poskytnutie vodohospodárskych služieb v rozčlenení prinajmenšom na sektor priemyslu, domácností a poľnohospodárstva. Smernica však neuplatňuje nátlak na členské štáty EÚ v tom zmysle, aby úhrada zo strany užívateľov vody bola v každom prípade stopercentná, ale ponecháva priestor aj na uplatnenie možnosti brať do úvahy sociálne, environmentálne a ekonomické následky vyššie zmienenej úhrady nákladov.

Východiskom hodnotenia environmentálnych nákladov a nákladov na zdroje, ktoré by sa mali premietnuť do platieb za poskytované vodohospodárske služby, je koncept externých vplyvov činností človeka, ktoré môžu ovplyvňovať stav vodných ekosystémov a potenciálne aj iné ekonomické aktivity a vyvolávať náklady pre spoločnosť. Posledná verzia návrhu návodu na hodnotenie návratnosti environmentálnych nákladov a nákladov na zdroje v kontexte RSV zatiaľ plne nerieši, ako sa má návratnosť týchto nákladov hodnotiť, vrátane toho, ako sa má dostatočná návratnosť interpretovať a implementovať v praxi (ERC drafting group and CIS WG Economics, 2015). V zmysle vyššie uvedeného návrhu návodu je na Slovensku vznik environmentálnych nákladov a nákladov na zdroje indikovaný vodnými útvarmi nedosahujúcimi dobrý stav, a v prípade nákladov na zdroje aj nepokrytými požiadavkami na vodu konkrétnych sektorov ako výsledok súčas-

## CENOVÁ REGULÁCIA

V zmysle RSV majú mať všetky uplatňované ekonomické/finančné nástroje stimulačnú, motivačnú funkciu, ktorá má zefektívniť využívanie vody. V Slovenskej republike ceny za vodohospodárske služby týkajúce sa zásobovania obyvateľstva pitnou vodou a odvádzania a čistenia odpadových vôd, ako aj ceny za vodohospodárske služby súvisiace s užívaním vôd, reguluje Úrad pre reguláciu sieťovaných odvetví (ÚRSO), ktorý upravuje ceny na základe svojej regulačnej politiky vypracovanej na príslušné regulačné obdobie. Treba poznamenať, že cenová politika v oblasti vôd na Slovensku má desaťročia trvajúcu tradíciu, pričom sa v nej už v minulosti uplatňovala podstata principiálnych požiadaviek článku 9 RSV. Regulácia cien za výrobu, dodávku a distribúciu pitnej vody verejným vodovodom a odvádzanie a čistenie odpadovej vody verejnou kanalizáciou nie je špecifické len pre Slovensko, naopak, tak dnes, ako aj v minulosti ju využívali mnohé ďalšie európske krajiny. O podobnom vývoji svedčí aj to, že prevádzkovo-technické podmienky, týkajúce sa poskytovania vodohospodárskych služieb, sa formovali na podobných princípoch. Hoci žiadna jednotná legislatívna úprava platná v celej EÚ neexistuje, mnohé krajiny v súčasnosti uplatňujú napr. princíp krízového dotovania cien medzi domácnosťami a ostatnými skupinami odberateľov. V Slovenskej republike sa krízové dotácie v pitnej i odpadovej vode definitívne odstránili v roku 2007, čo na druhej strane ukazuje, že existujú aj národné špecifiká v ekonomickom riadení a regulácii odboru vodárni a kanalizácií. S rastom nákladov na ceny vodohospodárskych služieb spojených so zásobovaním pitnou vodou a odvádzaním a čistením odpadovej vody sa dostáva do popredia význam ekonomickej regulácie. Výška ceny za vodu hlavne pre domácnosti nie je už zanedbateľnou položkou v ich výdavkoch.

Vývoj priemernej ceny pitnej a odpadovej vody vo vodárnskych spoločnostiach v rokoch 2014 – 2019 na Slovensku obsahuje nasledujúca tabuľka 1.

Tab. 1 Priemerná cena pitnej a odpadovej vody (bez DPH) v rokoch 2014 – 2019

Priemerná cena vody	2014	2015		2016		2017		2018		2019	
	EUR/m <sup>3</sup>	EUR/m <sup>3</sup>	zmena	EUR/m <sup>3</sup>	zmena	EUR/m <sup>3</sup>	zmena	EUR/m <sup>3</sup>	zmena	EUR/m <sup>3</sup>	zmena
Pitná voda	1,03	1,04	0,69 %	1,04	0,0 %	1,04	0,2 %	1,05	0,8 %	1,06	1,1 %
Odpadová voda	0,95	0,96	0,82 %	0,96	0,5 %	0,97	1,1 %	1,00	2,7 %	1,02	2,0 %
Spolu	1,98	2,00	0,75 %	2,00	0,3 %	2,02	0,7 %	2,05	1,7 %	2,08	1,5 %

Zdroj: ÚRSO

ných regulačných opatrení a obmedzení (vyplýva to z neschválených povolení na odber vody alebo zo zníženia odberov v dôsledku regulácie, čo obmedzuje socioekonomický rozvoj konkrétnych odvetví).

Na porovnanie uvádzame aj výšku vodného a stočného v niektorých európskych krajinách tabuľka 2.

V súčasnosti cena vody dodávaná verejným vodovodom a odvádzaná a čistená verejnou kanalizáciou musí

Tab. 2 Priemerné ceny vodného a stočného vo vybraných krajinách v roku 2016

Krajina	Vodné a stočné €/m <sup>3</sup>	Krajina	Vodné a stočné €/m <sup>3</sup>
Rakúsko	3,67	Malta	3,32
Belgicko	4,53	Nórsko	5,70
Chorvátsko	1,98	Poľsko	2,15
Cyprus	2,90	Portugalsko	1,82
Dánsko	9,00	Rumunsko	1,42
Estónsko	3,16	Slovinsko	2,17
Fínsko	5,89	Španielsko	1,78
Francúzsko	3,92	Švédsko	4,44
Grécko	1,40	Švajčiarsko	2,10
Maďarsko	2,65	Holandsko	3,91
Nemecko	6,00	Anglicko	3,54
Taliansko	1,50	Česko	3,27
Luxembursko	5,75	Slovensko	2,40

Zdroj: EUREAU, asociácia vodárenských spoločností

zabezpečiť požadovanú kvalitu pitnej vody a limity znečistenia odpadových vôd, to znamená, že sa musí dodržať jednotný hygienický štandard. Zároveň sa však do popredia dostáva čoraz viac fiskálna funkcia ceny, ktorá postupne zahŕňa plné prevádzkové náklady (vrátane prevádzkových investícií) na obnovu a rozvoj infraštruktúry. V súčasnosti sa kladie dôraz na funkciu ceny vodného a stočného ako na hlavnú a jedinú nástroj plnej finančnej návratnosti všetkých nákladov konkrétnej prevádzkovej sústavy vodovodov a kanalizácií. Plnú návratnosť nákladov na poskytované vodohospodárske služby požaduje článok 9 RSV. Avšak Súdny dvor EÚ vo veci žaloby Európskej komisie proti Nemecku vo svojom rozsudku uznal, že návratnosť nákladov je možné dosiahnuť či už na základe stanovovania cien, alebo inými prostriedkami. K návratnosti nákladov v zmysle RSV prispieva teda nielen cena, ktorá je finančným (fiskálnym) ekonomickým nástrojom, ale aj ďalšie nástroje, ako sú napr. povolenia na odber vody, povolenia na vypúšťanie a iné. Postupné zvyšovanie ceny vody malo však za následok výrazný pokles spotreby vody v rámci príslušnej vodohospodárskej služby. Adekvátne s nižšou dodávkou pitnej vody sa znižovalo aj množstvo odvádzanej a čistenej odpadovej vody verejnými kanalizáciami. Trend poklesu spotreby sa zdôvodňuje aj ako prevádzkovo-ekonomický problém (vysoký podiel fixných nákladov, ktoré sú nevyhnutné na poskytnutie vodohospodárskej služby, pokles využitia prevádzkových kapacít). S rastom ceny však nerastie pre spotrebiteľa vody celkový úžitok štandardnej dodávky (nezávadnosť dodávanej vody, kontinuita dodávok). Z aspektu životného prostredia je samozrejme možné pokles odberov vody hodnotiť veľmi kladne, pretože prispieva k ochrane a šetreniu prírodného zdroja. Ak však vezme do úvahy masívne verejné investície do infraštruktúry, je potrebné konštatovať, že s poklesom spotreby vody klesá aj efektívnosť investícií. Na znižovanie nákladovej efektívnosti dodávky pitnej vody a odvádzania a čistenia odpadovej vody majú vplyv jednak rastúce náklady, jednak nevyužívanie kapacít, výsledkom čoho je, že úloha ceny v mechanizme návratnosti nákladov sa oslabuje. To znamená, že cena nereaguje prirodzene na rast alebo pokles dopytu po vode. Za takýchto okolností regulácia vodohospodárskej služby

v oblasti verejných vodovodov a kanalizácií je potrebná – úsilie o zabezpečenie návratnosti oprávnených nákladov musí byť prvoradé, na druhej strane je však nevyhnutné riešiť dosahy takéhoto postupu na sociálne najslabšie skupiny odberateľov vody.

## POKROK V IMPLEMENTÁCII CENOVEJ POLITIKY PODĽA ČL. 9 RSV V SR

Za hlavné pokroky v implementácii cenovej politiky podľa článku 9 RSV posledných rokov možno považovať:

- Zavedenie platieb za odbery povrchovej a podzemnej vody na zavlažovanie poľnohospodárskej pôdy.*  
Platby zaviedla novela zákona o vodách č. 303/2016 Z. z. a nariadenie vlády SR č. 394/2016 Z. z. (ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie vlády č. 755/2004 Z. z.) stanovilo povinnosť platíť za odber vody na zavlažovanie poľnohospodárskej pôdy od 1. januára 2017. Treba poznamenať, že platby za odber závlahovej vody sa „opätovne zaviedli“ po období nespoplatnenia od roku 2004. Európska komisia podmienila budúce čerpanie eurofondov pre Slovensko zavedením tejto platby.
- Medzi cieľmi regulačnej politiky ÚRSO na roky 2017 – 2021 je utvorenie podmienok na zavedenie *dvojzložkovej ceny pitnej a odpadovej vody*, skladajúcej sa z fixnej a variabilnej zložky. Hoci dvojzložková cena po jej reálnom zavedení od začiatku januára do polovice februára 2017 mala len krátku životnosť, s následným návratom k jednozložkovej cene, platnej v súčasnosti, tento cieľ ÚRSO do budúcnosti naďalej nevyklučuje a má podporu aj vodárenských spoločností ako poskytovateľov vodohospodárskych služieb týkajúcich sa zásobovania pitnou vodou a odvádzania a čistenia odpadovej vody.
- Uplatnenie princípu „znečisťovateľ platí“ sa realizuje najmä poplatkami za vypúšťanie odpadových vôd do povrchových vôd. Je to jeden zo základných princípov environmentálneho práva, na ktorom je založená politika EÚ v oblasti ochrany životného prostredia. Z hľadiska členského štátu je rozhodujúca aplikácia princípu „znečisťovateľ platí“ v rámci vnútroštátneho práva, t. j. v prípade Slovenska v rámci environmentálnej legislatívy SR. Nástroje, prostredníctvom ktorých sa aplikuje princíp „znečisťovateľ platí“ v praxi, sú hlavne ekonomické, ako sú platby za znečisťovanie životného prostredia, environmentálne/ekologické dane a obchodovateľné povolenia. Na druhej strane existujú nástroje sledujúce kompenzáciu za škody na životnom prostredí, ktoré nesú prvok zodpovednosti za škodu spôsobenú na životnom prostredí, resp. ekologickú ujmu.
- Zmena doby platnosti povolení.*  
Zákon č. 51/2018 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách v znení neskorších predpisov, ktorý nadobudol účinnosť od 15. marca 2018, priniesol o. i. opatrenia týkajúce sa napr. vodoprávných povolení, ktoré prispievajú k implementácii článku 9 RSV: ide o zmenu lehoty platnosti povolení na vypúšťanie odpadových vôd. V zmysle uvedenej novely zákona o vodách sa § 21 „Povolenie na osobitné užívanie vôd“, odsek 4, rozšíril a znie takto:

„Orgán štátnej vodnej správy vydá povolenie na:

- písmeno a): odber povrchových vôd alebo podzemných vôd najviac na desať rokov,
- písmeno b): vypúšťanie odpadových vôd, osobitných vôd alebo geotermálnych vôd do povrchových vôd najviac na desať rokov,
- písmeno c): vypúšťanie odpadových vôd s obsahom prioritných nebezpečných látok do povrchových vôd najviac na šesť rokov,
- písmeno d): vypúšťanie odpadových vôd, osobitných vôd alebo geotermálnych vôd do podzemných vôd najviac na šesť rokov,
- písmeno e): vypúšťanie vôd z povrchového odtoku do povrchových vôd alebo do podzemných vôd s obsahom znečisťujúcich látok najviac na desať rokov,
- písmeno f): vzdúvanie a iný spôsob akumulácie povrchových vôd najviac na desať rokov,
- písmeno g): akumuláciu podzemných vôd najviac na desať rokov,
- písmeno h): využívanie hydroenergetického potenciálu povrchových vôd najviac na desať rokov.“

Pred novelou sa vzťahovalo povolenie len na vypúšťanie odpadových vôd do povrchových vôd – najviac na desať rokov, a ak odpadové vody obsahujú obzvlášť škodlivé látky, najviac na štyri roky, a povolenie len na vypúšťanie odpadových vôd do podzemných vôd – na štyri roky (povolenia boli rozšírené aj o vypúšťanie osobitných a geotermálnych vôd).

#### e) Sprísnenie legislatívy ohľadne žump.

Novela zákona o vodách č. 51/2018 Z. z. ukladá povinnosť vlastníkom nehnuteľností, ktorí dočasne akumulujú odpadové vody v žumpách, zabezpečovať ich zneškodňovanie odvozom do čistiarne odpadových vôd. V zmysle zmienenej novely zákona títo vlastníci nehnuteľností budú povinní predkladať doklady o zneškodňovaní odpadových vôd zo žump v súlade s vodným zákonom na požiadanie obce alebo orgánu štátnej vodnej správy. Dokladmi sa myslia účty dokladujúce finančnú úhradu za zneškodňovanie odpadových vôd zo žump. Obyvatelia majúci povolenie na žumpy si musia odkladať doklady o zaplatení vývozu žump do dvoch rokov pre prípad kontroly. Týmto ustanovením prichádza k výraznému sprísneniu kontroly vývozu žump. Všetky komunálne odpadové vody pred ich vypustením do povrchových alebo podzemných vôd sa majú vyčistiť v čistiarni odpadových vôd. Novela zákona o vodách zároveň ustanovuje, že ten, kto nepreukáže zneškodňovanie odpadových vôd zo žumpy na výzvu obce alebo orgánu štátnej vodnej správy, dopúšťa sa priestupku v zmysle § 77 odsek 1, písm. p).

#### f) Zákon Lex Žitný ostrov.

Na základe „Zmeny Operačného programu Kvalita životného prostredia“, schválenej v októbri 2017, sa viac pozornosti venuje chránenej vodohospodárskej oblasti Žitný ostrov. Cieľom tejto zmeny bolo zabezpečiť alokáciu finančných zdrojov na sanáciu environmentálnej záťaže – konkrétne toxickej skládky priemyselného odpadu (bývalých Chemických závodov Juraja Dimitrova) v Bratislave-Vrakuni, ktorá ohrozuje zásoby pitnej vody na Žitnom ostrove a zdravie obyvateľov v priľahlom území.

Na základe schválenia zmeny bola presunutá alokácia vo výške 20 190 620 eur z oblasti vodného hospodárstva do oblasti čistenia odpadových vôd. Hlavným dôvodom bola podpora realizácie infraštruktúry vo sfére odkanalizovania a čistenia odpadových vôd v aglomeráciách pod 2 000 ekvivalentných obyvateľov (EO) v chránených vodohospodárskych oblastiach. Ide teda o územia, v ktorých sa nachádzajú veľkokapacitné zdroje podzemných vôd, kde nebol identifikovaný dobrý stav vôd alebo bol vodný útvar označený ako rizikový.

Zároveň treba podčiarknuť, že obyvatelia žijúci v dotknutých aglomeráciách pod 2 000 obyvateľov prispievajú k uplatneniu princípu „znečisťovateľ platí“, keďže za odvádzanie a čistenie odpadových vôd musia platiť.

#### g) Analýza cien podzemnej vody

Inštitút environmentálnej politiky (IEP) uskutočnil v roku 2020 analýzu „Ceny vody“ za účelom prehodnotenia cien za podzemné vody vrátane odberov na závlahy poľnohospodárskej pôdy, ktorá má byť podkladom na ďalšie rozhodnutie kompetentných v týchto otázkach. Hlavné závery uvedenej analýzy sú:

Ceny za odbery podzemných vôd a vôd určených na závlahy by mali dosiahnuť minimálne úroveň cien povrchových vôd. Napriek tomu, že podzemná voda je vzácnejšia a kvalitnejšia, v súčasnosti je na Slovensku v priemere (berúc do úvahy jednotlivé účely odberov) až trojnásobne lacnejšia než povrchová voda. Voda určená na závlahy poľnohospodárskej pôdy je dnes stanovená na symbolických 0,001 eura/m<sup>3</sup>, naproti tomu cena povrchovej vody je 0,125 eura/m<sup>3</sup>. Výnosy z odberov vody by mali pokryť aj náklady štátu na dostatočnú kvalitu zdrojov. Podľa IEP by výška cien vody mohla závisieť od dostatočného množstva vody v zdroji. Niektoré krajiny spolplatňujú vody v závislosti od kvalitatívneho a kvantitatívneho stavu jednotlivých útvarov vôd. Preto IEP odporúča podobný systém zaviesť aj na Slovensku, ak bude v nejakom zdroji ohrozená zásoba vody. Ďalším dôvodom zvyšovania cien vody je boj proti suchu.

Je žiaduce, aby sa aj naďalej analyzovali už zavedené ekonomické nástroje v sektore vody, aby sa mohlo posúdiť, či je potrebné ich zintenzívnenie, resp. zavedenie nových ekonomických nástrojov (v zmysle dokumentu schváleného Vládou SR v januári 2011: „Návrh cenovej politiky v oblasti vodného hospodárstva SR“, ktorý zohľadňuje požiadavky článku 9 RSV). Ekonomické nástroje v sektore vody je treba skúmať aj v súvislosti s klimatickými zmenami a výraznými prejavmi sucha. Zmienené posudzovanie je v podmienkach SR potrebné uskutočňovať aj s ohľadom na najzraniteľnejšie skupiny obyvateľstva.

# Prehľad významných vodohospodárskych problémov na plánovacie obdobie 2022 – 2027

Ing. Ivana Bajkovičová

Výskumný ústav vodného hospodárstva

## LEGISLATÍVNY KONTEXT, FORMA, ČASOVÝ RÁMEC

Definovanie významných vodohospodárskych problémov je jedným z krokov prípravy plánov manažmentu povodí, spracovávaných v zmysle vodnej politiky, ktorá vychádza z Rámcovej smernice o vode (RSV), transponovanej do vodného zákona.

Prvým krokom prípravy 3. cyklu plánovania podľa RSV, ktorého výstupom bude Vodný plán Slovenska zložený z aktua-

ripiemienky sa do dokumentov zapracovali a výsledný Prehľad významných vodohospodárskych problémov pre obe SÚP je zverejnený na stránke MŽP.

Prehľad významných VH problémov sa ďalej stal podkladom na vypracovanie aktualizácie Vodného plánu Slovenska, ktorej návrh bol zverejnený 22. decembra 2020 a ktorá je v súčasnosti vo fáze pripomienkovania.

(Uvedené dokumenty sú dostupné na stránke MŽP SR: [https://www.minzp.sk/voda/vodny-plan-slovenska/.](https://www.minzp.sk/voda/vodny-plan-slovenska/))



Obr. 1 Schematické znázornenie krokov plánovacieho procesu v dlhodobom časovom rámci

lizovaných plánov manažmentu správneho územia povodia (SÚP) Dunaja a SÚP Visly na plánovacie obdobie 2022 – 2027, bolo zverejnenie návrhu Vecného a časového harmonogramu a komunikačného plánu pre 3. cyklus prípravy plánov manažmentu povodí v decembri 2018 a po pripomienkovaní jeho schválenie.

Ďalším krokom prípravy 3. cyklu plánovania bolo v zmysle harmonogramu aktualizovanie Prehľadu významných vodohospodárskych (VH) problémov, ktorého návrh sa v súlade s článkom 14 RSV spracoval do konca roka 2019 – najneskôr dva roky pred termínom skončenia prípravy 3. vodného plánu Slovenska.

V súlade s harmonogramom zabezpečilo Ministerstvo životného prostredia SR (MŽP) počas roka 2020 konzultácie s verejnosťou a možnosť pripomienkovania návrhu. Relevantné

## CIELE, PRIEREZOVÉ OTÁZKY

Hlavným cieľom tejto aktivity (a zodpovedajúceho dokumentu) bolo aktualizovať prehľad významných vodohospodárskych problémov z roku 2013 v oboch správnych územiach povodí, so zohľadnením už uskutočnených krokov a dosiahnutého pokroku v ich riešení – berúc do úvahy i ďalšie témy relevantné pre vodné hospodárstvo Slovenska a medzinárodné správne územia povodí.

Ďalšou dôležitou otázkou, ktorú treba brať do úvahy, je koordinácia implementácie RSV so smernicou Európskeho parlamentu a Rady 2007/60/ES o hodnotení a manažmente povodňových rizík (povodňová smernica/FD), smernicou Európskeho parlamentu a Rady 2008/56/ES, ktorou sa ustanovuje rámec na činnosť Spoločenstva v oblasti morskej

environmentálnej politiky – rámcovou smernicou o morskej stratégii (morská smernica/MSFD) a s ostatnými odvetvovými politikami, aby sa dosiahla synergia medzi politikami týchto sektorov a vyhlo sa potenciálnym konfliktom.

Implementačný proces RSV sa deje na viacerých úrovniach, ktoré sa odlišujú mierou podrobnosti riešenia. V prípade Slovenska sa realizácia týka troch úrovní.

## ÚROVEŇ 1

Plány manažmentu čiastkových povodí – tvoria podklad na spracovanie plánov manažmentu povodí úrovne 2 a 3.

## ÚROVEŇ 2

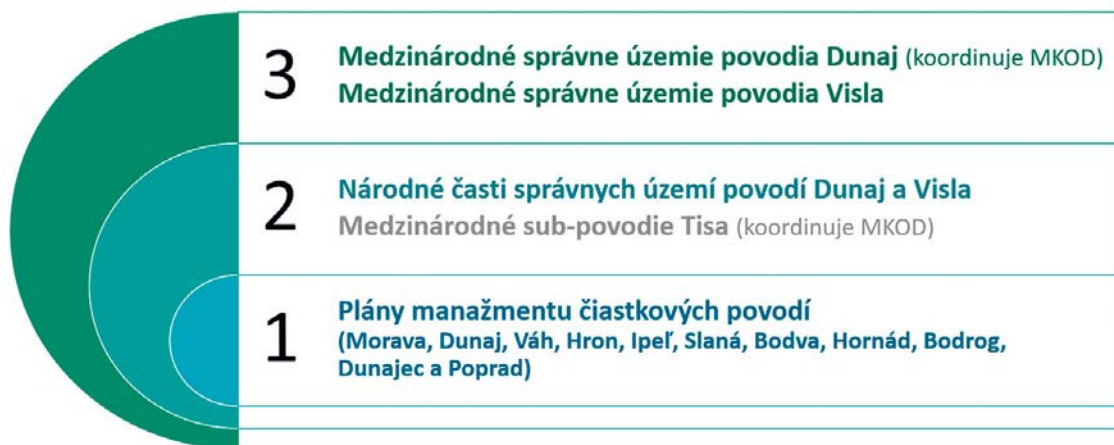
- Národné časti správnych území povodí Dunaj a Visla.
- Medzinárodné subpovodie Tisa – s riešením otázok relevantných pre medzinárodné povodie Tisa. Okrem samotnej Tisy sú predmetom riešenia vodné útvary na tokoch

skupina RSV, ktorá je utvorená v rámci Slovensko-poľskej komisie pre hraničné vody.

Prístup, ktorý zohľadňuje potreby zosúladenia na nadnárodnej úrovni, má tieto pozitíva:

- zdieľanie skúseností, informácií a transformácia relevantných problémov na úroveň celého správneho územia;
- zdieľanie národných prístupov a zlepšenie ich kompatibility (napr. metódy hodnotenia ekologického stavu, prístupy k definovaniu „dobrého ekologického potenciálu“ atď.);
- zlepšenie komunikačných a informačných tokov (osobitný význam pre včasné varovanie v prípade záplav a havárií);
- umožnenie spoločného hodnotenia a rozsah cezhraničných problémov vo vzťahu k vode;
- vytvorenie solidarity medzi krajinami v povodí.

Súčasnou 3. plánu manažmentu SÚP Dunaja a 3. plánu manažmentu SÚP Visly budú aktualizované **programy opatrení**. Vychádzajú z opatrení schválených a dohodnutých pre prvý cyklus plánov z roku 2009 a druhý cyklus z roku 2015, z výsledkov analýzy dosiahnutého pokroku v zavádzaní progra-



Obr. 2 Úrovne podrobností pri riešení plánov manažmentu povodí

s plochou povodia nad 1 000 km<sup>2</sup> a spoločné cezhraničné vodné útvary podzemných vôd. Implementáciu koordinuje Medzinárodná komisia na ochranu rieky Dunaj (ICPDR/MKOD).

## ÚROVEŇ 3

- Medzinárodné správne územie povodia Dunaj – s riešením otázok relevantných pre medzinárodné správne územie povodia Dunaja (DRBD). Predmetom riešenia okrem samotného Dunaja sú vodné útvary na tokoch s plochou povodia nad 4 000 km<sup>2</sup> a spoločné medzihraničné vodné útvary podzemných vôd. Implementáciu koordinuje sekretariát MKOD.
- Medzinárodné správne územie povodia Visla – zatiaľ sa spoločný plán nespracováva. Harmonizáciu výsledkov na spoločných vodných útvaroch zabezpečuje pracovná

mu opatrení z roku 2018 a aktualizovaných informácií o stave vôd. Programy opatrení sa orientujú na dosiahnutie environmentálnych cieľov pre vodné útvary a zároveň budú podporovať dosiahnutie odsúhlasených vízií a operačných cieľov do roku 2027 pre správne územia úrovne 3: medzinárodné správne územie povodia Dunaj a medzinárodné správne územie povodia Visla.

Na realizáciu plánov manažmentu povodí a ich programov opatrení sú nevyhnutné **finančné nástroje a mechanizmy**. Rokovania týkajúce sa dlhodobého zabezpečenia potrieb finančných prostriedkov na navrhnuté opatrenia sú už v priebehu plánovania kľúčom na zabezpečenie realizácie opatrení. Medzi významné finančné mechanizmy a inštitúcie patria:

- Národné zdroje a finančné záväzky SR;
- Finančné nástroje EÚ vrátane spoločnej poľnohospodárskej politiky (SPP/CAP): Európsky poľnohospodársky fond

pre rozvoj vidieka (EAFRD) (je jedným z hlavných finančných nástrojov pre druhý pilier SPP a rozvoj vidieka), Kohézny fond, štrukturálne fondy a program LIFE (jediný finančný program EÚ zameraný výlučne na environmentálne ciele) a INTERREG (umožňuje výmeny skúseností, poznatkov a dobrej praxe medzi relevantnými zúčastnenými stranami z rôznych členských štátov alebo regiónov);

- Pôžičky od rôznych medzinárodných finančných inštitúcií (napr. EIB, EBRD, Svetová banka);
- Cenová politika v oblasti vôd, t. j. uplatnenie princípu užívateľa a znečisťovateľa platí;
- Ostatné zdroje financovania a iniciatívy, napr. GEF (financovanie možné pre všetky významné vodohospodárske problémy v rámci medzinárodného povodia Dunaja) atď. Do úvahy je možné vziať i Európsku susedskú politiku EÚ ako významný zdroj financovania ([https://ec.europa.eu/info/policies/european-neighbourhood-policy\\_sk](https://ec.europa.eu/info/policies/european-neighbourhood-policy_sk)).

Základ na diskusiu a presadzovanie návrhov projektov v rámci povodia Dunaja poskytuje i Dunajská stratégia EÚ (EU-SDR). ICPDR/MKOD sa aktívne podieľa na prebiehajúcich aktivitách EUSDR – existujúce spoločné akcie je potrebné ďalej rozvíjať v spolupráci s prioritnými oblasťami 1 – Lodná doprava, 2 – Energia, 4 – Kvalita vody, 5 – Riziká pre životné prostredie a 6 – Biodiverzita.

## VÝZNAMNÉ VODOHOSPODÁRSKE PROBLÉMY

V environmentálnom rezorte sa v plánovaní používa metodika DPSIR (hnacie sily, tlaky, stav, dopad, ohlas). Preto i významné vodohospodárske problémy zodpovedajú tlakom/vplyvom, ktoré pôsobia na vodné prostredie. Dopad, alebo výsledok, týchto vplyvov by mohol znamenať nedosiahnutie environmentálnych cieľov RSV daného plánovacieho cyklu. V povodiach preto treba takýmto vplyvom venovať patričnú pozornosť. (Na identifikáciu a opis významných vplyvov sa využili všetky dostupné údaje z databáz organizácií, ktoré sú poverené vedením ich evidencie, a informácie z verejne dostupných zdrojov na internetových stránkach.)

Po analýze vplyvov a dopadov, a berúc do úvahy ostatné vymenované fakty, sa pre 3. cyklus plánov manažmentu povodia významné vodohospodárske problémy navrhli takto:

### Pre povrchové vody

- Organické znečistenie
- Znečistenie živinami
- Znečistenie prioritnými látkami a látkami relevantnými pre SR
- Hydromorfologické zmeny
  - Narušenie pozdĺžnej kontinuity**  
prerušenie kontinuity toku pre migráciu akvatických organizmov,  
zmeny bilancie sedimentov.
  - Morfologické zmeny a narušenie priečnej spojitosti**  
zmeny morfológie toku,  
narušenie bočnej spojitosti tokov.

### Hydrologické zmeny

#### Výhľadové infraštruktúrne projekty

### Pre podzemné vody

- Znečistenie podzemných vôd
  - Znečisťovanie podzemných vôd dusíkatými látkami**
  - Znečisťovanie podzemných vôd pesticídnymi látkami**
  - Znečisťovanie podzemných vôd ostatnými nebezpečnými látkami**
- Zhoršenie kvantitatívneho stavu podzemných vôd

### Nový významný vodohospodársky problém

#### Negatívne dopady zmeny klímy – sucho, nedostatok vody a iné následky zmeny klímy

Hlavná časť dokumentu, ktorá významné VH problémy jednotlivo opisuje, je štruktúrovaná tak, že pre každý z nich poskytuje opis problému, cieľ a predbežnú identifikáciu akcií a koordinačných požiadaviek. (Pritom tieto požiadavky nie sú návrhom opatrení – tie prináša až vodný plán – hoci môžu obsahovať trend alebo usmernenie k riešeniu.)

V porovnaní so stanovením významných VH problémov z 2. plánovacieho cyklu sa identifikoval nový významný VH problém „negatívne dopady zmeny klímy – sucho, nedostatok vody a iné dopady zmeny klímy“.

### INÉ VÝZNAMNÉ AKTIVITY A NOVOVZNIKAJÚCE PROBLÉMY

Počas aktuálneho plánovacieho obdobia zostalo nepretržitou úlohou i sledovanie ďalších tém, s cieľom zistiť ich význam a relevanciu pre obe správne územia povodia. Dokument poskytuje prehľad o týchto témach a ich súčasný stav s ohľadom na: potenciál na formálne definovanie danej témy významný vodohospodársky problém; aspekty jej integrácie do existujúcich významných vodohospodárskych problémov; identifikáciu vedomostných nedostatkov a ďalších požiadaviek na výskum.

Napriek tomu, že nasledujúce témy nie sú formálne definované ako významný vodohospodársky problém v meradle správneho územia povodia alebo celej Slovenskej republiky, hovorí sa o nich na národných i medzinárodných úrovniach (úroveň EÚ a Medzinárodnej komisie pre ochranu Dunaja) a aktivity pre zodpovedajúce riešenia na úrovni povodia sa už realizujú alebo plánujú.

#### Iné významné aktivity a novovznikajúce problémy:

- manažment sedimentov,
- invázne druhy,
- otázka jeseterov,
- rybný manažment,
- mikroplasty.

#### Integrácia s ostatnými sektorovými politikami

Dôležitou oblasťou naplňovania cieľov RSV je koordinácia a integrácia s inými sektorovými politikami. (Proces integrácie sektora voda s ďalšími sektorovými politikami získava zvýšenú



Obr. 3 Potreba integrácie vodného hospodárstva s inými sektorovými politikami

pozornosť a je podporovaný EÚ Blueprint na ochranu európskych vodných zdrojov, ako aj Dunajskou deklaráciou 2016.) Bez prepojenia s príbuznými rezortmi by vodné hospodárstvo nemohlo zmysluplne fungovať, ani plniť ciele integrovaného manažmentu. Preto dokument zohľadňuje integráciu sektora voda s

- vnútrozemskou lodnou dopravou,
- využitím hydroenergie,
- poľnohospodárstvom,
- problematikou povodní,
- ochranou prírody,
- územným plánovaním a rozvojom obcí,
- rámcovou smernicou o morskej stratégii 2008/56/ES (MSFD).

## ZÁVER

Článok predstavuje identifikáciu významných vodohospodárskych problémov ako súčasť prípravy Vodného plánu Slovenska. Vysvetľuje legislatívny a územný kontext, ako aj realizované plánovacie prístupy tejto aktivity. Stručne predstavuje výsledky identifikácie. Konkrétnu analýzu jednotlivých vodohospodárskych problémov je možné získať z výsledného dokumentu *Prehľad významných vodohospodárskych problémov*. Ich ďalšie plánovacie prepojenie – a nadväzujúce riešenia vo forme programu opatrení – obsahuje dokument *Vodný plán Slovenska*.

# Zhodnotenie hydrologického roka 2020

Ing. Katarína Jeneiová, PhD., Ing. Lotta Blaškovičová, PhD., RNDr. Jana Podolinská,  
Mgr. Katarína Slivková, Ing. Beáta Sičová, Ing. Soňa Liová  
Slovenský hydrometeorologický ústav

## Anotácia

Hydrologický rok 2020 bol na základe operatívnych údajov z 50 vodomerných staníc vyhodnotený na väčšine územia ako normálny až vodný, na západnom Slovensku ako prevažne podnormálny až suchý. Oproti predchádzajúcim rokom bol tento hydrologický rok bohatý na povodňové udalosti.

## ÚVOD

V posledných rokoch sa vodohospodári venujú aktívne téme sucha, ktoré sužuje mnohé oblasti Slovenska. V hydrologickom roku 2020 nás však potrápili aj povodne. V tomto hodnotení porovnávame operatívne prietokové údaje s dlhodobými údajmi za aktuálne platné referenčné obdobie 1961 – 2000.

## KLIMATICKÉ POMERY

Kalendárny rok 2020 podobne ako predchádzajúce roky má potenciál stať sa jedným z celosvetovo najteplejších rokov v histórii meraní. V roku 2020 sa tiež zaznamenal veľký počet poveternostných a klimatických anomálií, ako sú extrémne vlny horúčav, lesné požiare, povodne či historicky najaktívnejšia sezóna tropických cyklónov v Atlantickom oceáne [1, 2].



Obr. 1 Zrážkové úhrny (v mm) na Slovensku v hydrologickom roku 2020 v porovnaní s dlhodobým normálom pre celé Slovensko (ZS – západné Slovensko, SS – stredné Slovensko, VS – východné Slovensko, SR – celé Slovensko)

Na Slovenku sa začiatok hydrologického roku 2020 v mesiacoch november 2019 a december 2019 vyznačoval mimoriadne až extrémne nadnormálnymi teplotami, zvyšok hydrologického roka sa prejavoval prevažne normálnymi a nadnormálnymi teplotami s výnimkou mesiaca máj, ktorý bol teplotne podnormálny [3]. Priemerný zrážkový úhrn na našom území v hydrologickom roku 2020 bol 1 007 mm, čo predstavuje 133% dlhodobého zrážkového normálu. Zrážky boli časovo aj priestorovo nerovnomerne rozložené (obr. 1). Celoplošne sa najvyššie rozdiely mesačných úhrnov od normálu vyskytli v októbri, zrážkové úhrny vyššie ako normál sa namerali aj v mesiacoch november 2019, december 2019, február 2020, jún 2020 a august až september 2020. Najväčšie záporné odchýlky zrážkových úhrnov od normálu sa prejavili v mesiacoch január 2020 a apríl 2020 [4].

## HODNOTENIE ROKA

Hodnotenie roka sme vykonali z operatívnych údajov na vybraných 50 vodomerných staniách (VS) s prevažne dlhodobými pozorovaniami a neovplyvneným režimom odtoku.

Hydrologický rok 2020 bol v povodí Moravy vyhodnotený ako normálny až suchý. Priemerné ročné prietoky na prítokoch neprekročili hodnotu 70% dlhodobých ročných prietokov za referenčné obdobie 1961 – 2000 ( $Q_{a,1961-2000}$ ), na Morave samotnej to bolo 91%  $Q_{a,1961-2000}$ . V čiastkovom povodí Dunaj na hlavnom toku v stanici Bratislava – Dunaj a Iža – Dunaj bol hydrologický rok 2020 zhodnotený ako podnormálny (88%  $Q_{a,1961-2000}$ ). Priemerné ročné prietoky na karpatských tokoch Parná a Gidra sa pohybovali len v rozmedzí od 59 do 64%  $Q_{a,1961-2000}$ , hydrologický rok 2020 bol vyhodnotený ako suchý. V povodí Váhu môžeme hodnotiť hydrologický rok 2020 ako prevažne normálny až vodný (90 – 135%  $Q_{a,1961-2000}$ ). Vodným bol v tatranskej oblasti (Boca – Nízke Tatry, Belá – Vysoké Tatry). V povodí Nitry predbežne hodnotíme vodnosť roka ako normálnu (91 – 110%  $Q_{a,1961-2000}$ ). V povodí Hrona bol hydrologický rok 2020 prevažne normálny (90 – 107%  $Q_{a,1961-2000}$ ), v stanici Brezno – Hron nadnormálny (127%  $Q_{a,1961-2000}$ ). V povodí Slanej sa hydrologický rok 2020 javí ako vodný. V staniách Dobsiná – Dobsinský potok, Štítnik – Štítnik a Behynce – Turiec sa priemerné ročné prietoky pohybovali v rozmedzí 144 – 157%  $Q_{a,1961-2000}$ . V povodí Iľľa v hodnotenej stanici Lučenec – Krivánsky potok dosiahol priemerný ročný prietok 116%  $Q_{a,1961-2000}$ , čo predstavuje z hľadiska vodnosti nadnormálny rok. Ako normálny rok z hľadiska vodnosti bol rok 2020 v staniách Holiša – Ipeľ a Plášfocce – Litava. Ako hydrologicky podnormálny bol tento rok (88 – 89%  $Q_{a,1961-2000}$ ) predbežne vyhodnotený v staniách Plášfocce – Krupinica a Dolná Strehová – Tisovník. Z hľadiska vodnosti bol nadnormálnym v povodí Bodvy (118 – 125%  $Q_{a,1961-2000}$ ). V povodí Hornádu boli priemerné ročné prietoky v rozmedzí 97 – 205%  $Q_{a,1961-2000}$ , hornú hranicu intervalu reprezentovala vodomerná stanica Spišská Nová Ves – Hornád, kde sa hydrologický rok 2020 z hľadiska vodnosti považuje ako veľmi vodný. V povodí Hnilca vo VS Stratená – Hniliec bol hydrologický rok 2020 vyhodnotený ako vodný, vo VS Košické Oľšany – Torysa a Bohdanovce – Oľšava sa priemerné ročné prietoky približovali k dolnej hranici uvedeného intervalu, hydrologický rok bol

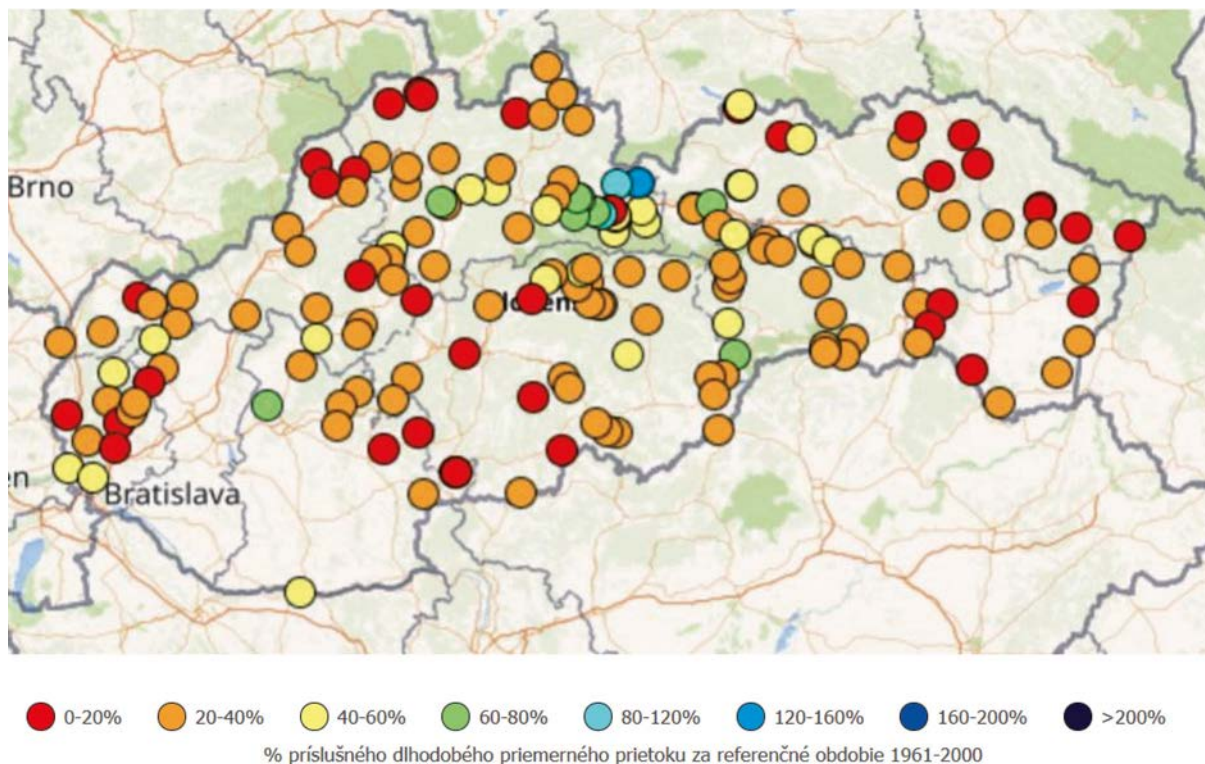
vyhodnotený predbežne ako normálny. V povodí Bodrogu boli priemerné ročné prietoky v rozmedzí 81 – 102%  $Q_{a,1961-2000}$ . Hornú hranicu intervalu reprezentovali stanice Lekárovce – Uh a Veľké Kapušany – Latorica; hydrologický rok tu bol zhodnotený ako normálny. V povodí Laborca, Tople a Ondavy vodnosť zodpovedala dolnej hranici uvedeného intervalu, hydrologický rok bol predbežne vyhodnotený ako podnormálny. Hydrologický rok bol v povodí Popradu predbežne vyhodnotený ako nadnormálny až vodný, priemerný ročný prietok dosiahol 127 – 153%  $Q_{a,1961-2000}$ . Hornú hranicu reprezentovala stanica Poprad – Veľický potok.

## PRIEMERNÉ MESAČNÉ PRIETOKY

Vodnosť jednotlivých mesiacov hydrologického roka 2020 hodnotíme percentuálnym pomerom aktuálnych priemerných mesačných prietokov ( $Q_m$ ) k dlhodobým priemerným hodnotám zodpovedajúcich mesiacov ( $Q_{ma}$ ) za referenčné obdobie 1961 – 2000. Hodnoty priemerných mesačných prietokov menšie ako 40%  $Q_{ma}$  považujeme za prejav výrazne suchého obdobia, mesiace s hodnotami menšími ako 20%  $Q_{ma}$  hodnotíme ako extrémne suché. Hodnoty prietokov 80 – 120%  $Q_{ma}$  označujeme za hodnoty blízke príslušným dlhodobým hodnotám a mesiace s  $Q_m$  väčšími ako 120%  $Q_{ma}$  za vodné až veľmi vodné.

S prevažne nadnormálnymi teplotami vzduchu a časovým a priestorovým nerovnomerným rozdelením zrážok v hydrologickom roku 2020 súvisel aj hydrologický režim počas roka.

November 2019 bol na väčšine územia prevažne vodný, najväčší priemerný mesačný prietok sa zistil v povodí Hornádu (Spišská Nová Ves – Hornád až 561%  $Q_{ma-11/1961-2000}$ ), v povodiach Bodvy, Hornádu, Popradu, Hrona a Slanej neklesli príslušné  $Q_m$  pod 120%  $Q_{ma-11/1961-2000}$ . Priemerné mesačné prietoky klesli pod 40% len v niektorých staniách v povodiach Moravy a Malého Dunaja. Prevažne vodným bol december 2019, kde pod 40% príslušných  $Q_{ma}$  neklesli žiadne z hodnotených stanic. V povodiach Bodvy, Hornádu, Popradu, Hrona, Slanej a v povodí Iľľa neklesli príslušné  $Q_m$  v decembri 2019 pod 120%. V januári 2020 sa prejavil deficit zrážok v poklese priemerných mesačných prietokov na celom území Slovenska; pod 40% príslušných  $Q_{ma}$  klesli v staniách v povodiach Bodrogu, Iľľa, Moravy, Váhu a Malého Dunaja. Povodie Bodvy zostalo aj v januári vodné, s priemernými mesačnými prietokmi v sledovaných staniách nad 120% príslušných  $Q_{ma}$ . Nadnormálne zrážky vo februári 2020 spolu s vyššími teplotami spôsobili zvýšenie priemerných mesačných prietokov až nad 120%  $Q_{ma-2/1961-2000}$  vo všetkých hodnotených staniách v povodiach Bodrogu, Dunaja, Hornádu, Popradu a Váhu. Pod 40% príslušných  $Q_{ma}$  neklesla ani jedna z hodnotených stanic. V marci 2020 poklesli oproti predchádzajúcemu mesiacu priemerné mesačné prietoky na celom území Slovenska, ale mesiac zaraďujeme medzi normálne vodné. Pre dané obdobie nadnormálne teploty a nedostatok zrážok spôsobili, že v apríli 2020 nenastal odtok z topenia snehu a na celom území Slovenska boli zaznamenané nízke hodnoty priemerných mesačných prietokov (obr. 2). Najmenší relatívny priemerný mesačný prietok (11% príslušnej hodnoty  $Q_{ma}$ ) sa prejavil v povodí Bodrogu (stanica Stropkov – Ondava). Priemerný mesačný



Obr. 2 Relatívne hodnoty priemerných mesačných prietokov v apríli 2020 [5]

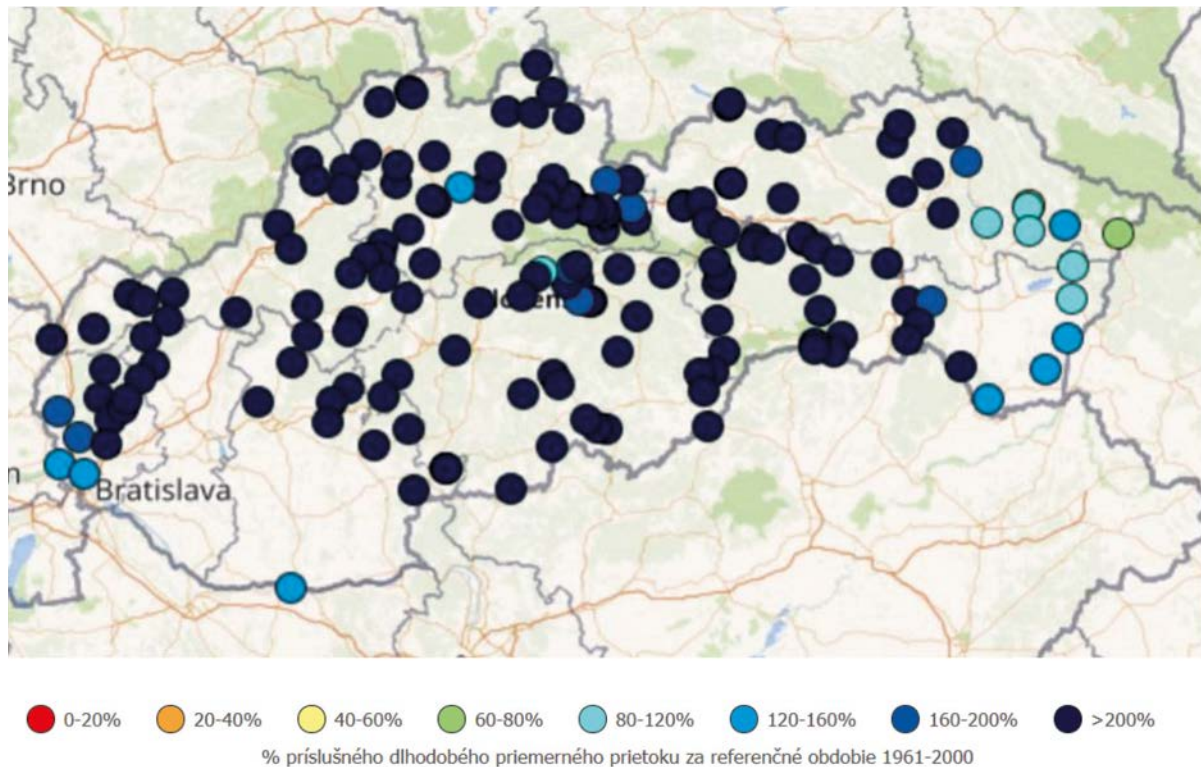
prietok presahujúci 80% príslušného  $Q_{ma}$  z hodnotených vodomerných staníc sa objavil len v jednej vodomernej stanici na Váhu (Podbanské – Belá, 134%  $Q_{ma-4/1961-2000}$ ).

Nízke hodnoty priemerných mesačných prietokov pokračovali až do mája 2020. Jún 2020 bol zrážkovo nadnormálny, čo sa odrazilo aj na priemerných mesačných prietokoch. Ani na jednej z hodnotených staníc v povodiach Bodrogu a Popradu neklesli priemerné mesačné prietoky pod hodnotu 120% príslušných  $Q_{ma}$  a na ostatnom území Slovenska neklesli priemerné mesačné prietoky pod hranicu 40% príslušných  $Q_{ma}$ . Zrážky sa v júli, auguste a septembri pohybovali mierne nad zrážkovým normálom a priemerná mesačná vodnosť pre jednotlivé povodia na území Slovenska bola prevažne v rozmedzí normálnych hodnôt vodnosti, výnimkou bolo povodie Hornádu a Slanej, kde hodnoty pre dané mesiace prekročili 120% príslušných  $Q_{ma}$ , v júli nastala takáto situácia aj v povodí Ipľa a v septembri v povodí Popradu. Pod 40% príslušných  $Q_{ma}$  klesla priemerná mesačná vodnosť v júli a auguste pre povodie Malého Dunaja. V tomto období, v auguste, bol vyhodnotený najmenší relatívny priemerný mesačný prietok z hodnotených VS za celý hydrologický rok 2020 v povodí Moravy v stanici Chvojnica – Lopašov, a to 9%  $Q_{ma-8/1961-2000}$ . V rámci územia Slovenska dosiahli priemerné mesačné prietoky najvyššie relatívne hodnoty v mesiaci október 2020 (obr. 3). Okrem dvoch hodnotených staníc (v povodí Bodrogu) presiahli hodnoty vo všetkých hodnotených vodomerných staniciach 120%  $Q_{ma-10/1961-2000}$ . Najvyššia relatívna hodnota priemerného mesačného prietoku, až 1 041%  $Q_{ma-10/1961-2000}$ , sa namerala stanici Horné Srnie – Vlára.

## EXTRÉMY

Oproti hydrologickým rokom 2018 a 2019, v ktorých sa prejavili výrazné poklesy prietokov spôsobené podpriemernými zrážkovými úhrnmi a dlhotrvajúcim mimoriadne teplým obdobím, pričom sa namerali aj historické minimá, je hydrologický rok 2020 vodnejší. Pri hodnotení sucha sme minimálne priemerné denné prietoky, resp. priemerné denné prietoky z oblasti malej vodnosti porovnávali s dlhodobými hodnotami M-denných prietokov, stanovenými za referenčné obdobie 1961 – 2000. Potenciálne riziko začínajúceho sa suchého obdobia predstavujú už priemerné denné prietoky ( $Q_d$ ), ktoré poklesnú pod úroveň  $Q_{330d,1961-2000}$ . Z 50 predbežne hodnotených vodomerných staníc sa hodnoty priemerných denných prietokov menšie ako  $Q_{330d,1961-2000}$  zaznamenali v 37 staniciach, a to v trvaní od 1. dňa (Plášfovce – Litava) do 92 dní (Handlová – Handlovka).  $Q_d$  menšie ako  $Q_{355d,1961-2000}$  sa zistili na 17 staniciach z predbežne hodnotených staníc. Priemerné denné prietoky menšie ako  $Q_{364d,1961-2000}$  boli zaznamenané v 6 staniciach, a z toho dlhšie ako 3 dni v staniciach Ulič – Ulička v povodí Bodrogu v septembri (14 dní) a Píla – Gidra v povodí Malého Dunaja v mesiacoch júl až september (43 dní).

V hydrologickom roku 2020 sa oproti minulým rokom vyskytlo množstvo povodňových situácií, a to nielen na monitorovaných tokoch, ktoré so sebou priniesli škody na majetku a komunikáciách. Situácie s kulmináčnými prietokmi s významnými obdobiami opakovania opíšeme nižšie.



Obr. 3 Zobrazenie relatívnych hodnôt priemerných mesačných prietokov v Monitoringu hydrologického sucha – október 2020 [5]

Vďaka výdatným zrážkam a nadpriemerným teplotám sa hydrologický rok 2020 v novembri 2019 na území Slovenska začal povodňovými situáciami. Najvýznamnejšie kulmináčnne prietoky sa v povodí Hornádu vyskytli na stanici Stratená na Hnilci, kde 13. novembra 2019 dosiahol kulmináčnny prietok s lehotou opakovania raz za 50 – 100 rokov, ktorý je najvyšším vyhodnoteným od začiatku pozorovania v roku 1954. V povodí Váhu sa najvyššie kulmináčnne prietoky s lehotou opakovania raz za 50 rokov vyskytli 13. novembra 2019 na Demänovke – Demänová (3. najvyšší od roku 1969) a Palúdzanke – Svätý Kríž (1. najvyšší od roku 1969) [6]. Kulmináčnne prietoky v povodí Hrona dosiahli najvyššiu dobu opakovania raz za 10 rokov v stanici Zlatno na Hrone [7] (4. najväčší od začiatku pozorovania v roku 1931). V povodí Slanej sa na Dobsšinskom potoku v Dobsšinej vyskytol 5- až 10-ročnny prietok.

K ďalším významným povodňovým situáciám došlo vo februári a marci 2020 hlavne v dôsledku nadnormálnych teplotných pomerov, ktoré spôsobili topenie snehových zásob a zrážok prevažne vo forme dažďa. Na západnom Slovensku zasiahli povodne najviac povodie Nitry. Kulmináčnne prietoky tu dosiahli hodnoty zodpovedajúce 10-ročnému maximálnemu prietoku na viacerých tokoch (4. – 5. februára 2020 Chalmová a Nitrianska Streda na Nitre, 4. februára 2020 Lehotský potok, Radiša, Bebrava, Nitrica) a 4. februára 2020 na Nitre v Nedožeroch až 50-ročnému prietoku, ktorý je druhým najvyšším zaznamenaným prietokom v tomto profile od roku 1949. V marci sa v povodí Nitry zaznamenali kulmináčnne prietoky zodpovedajúce 2- až 5-ročnému prietoku [8]. K povodňovým situáciám z rovnakých príčin došlo vo februári

a marci aj v povodiach Popradu, Hornádu a Bodrogu. Najvyšší kulmináčnny prietok s 5-ročnou lehotou opakovania sa vyskytol 24. februára 2020 vo Svite na toku Mlynica [9].

Po suchej jari (apríl a máj) sa v júni 2020 vyskytlo množstvo výdatných zrážok a búrok v rôznych častiach Slovenska. Kulmináčnne prietoky na povodí Moravy nepresiahli hodnoty 1- až 2-ročného prietoku [10]. Najvýznamnejší kulmináčnny prietok v povodí Nitry dosiahol hodnotu lehoty opakovania raz za 5 rokov 14. júna 2020 v profile Zlaté Moravce – Hostiansky potok [11]. Najvyššia dosiahnutá kulminácia v povodí Slanej s 20- až 50-ročnou dobou opakovania sa namerala 28. júna 2020 na Zdychave v stanici Revúca. Táto kulminácia je 2. najvyššou od začiatku pozorovania v roku 1974 [12]. Prívalové povodne sa objavili aj na východnom Slovensku a najvýznamnejšie prietoky dosahovali hodnoty lehoty opakovania raz za 2 – 5 rokov (20. júna 2020 Snina – Cirocha a 22. júna 2020 Červený Kláštor – Lipník) [13].

Hydrologický rok zakončili v októbri 2020 povodňové situácie takmer na celom území Slovenska. Povodne spôsobila viacdňová intenzívna zrážková činnosť spojená s postupnou nasýtenosťou povodí. Najvyššia kulminácia s lehotou opakovania 10 – 20 rokov bola na povodí Moravy v stanici Chvojníca – Lopašov 14. októbra 2020. Najvyššia kulminácia v povodí Nitry vznikla 15. októbra 2020 v stanici Nitrianska Streda na toku Nitra s lehotou opakovania 50 – 100 rokov; kulminácia tu predstavuje najvyšší zaznamenaný prietok od roku 1931. Významné kulminácie s lehotou opakovania raz za 20 – 50 rokov sa zistili aj v Novákoch na Lehotskom potoku, raz za 20 rokov v Nových Zámkoch a Chalmovej na Nitre a raz

za 10 – 20 rokov v Nitrianskom Rudne na Nitrici a v Nadliciach na Bebrave. Najvyššia kulminácia na dolnom Váhu sa namerala 14. októbra 2020 na toku Parná v Horných Orešaniach s lehotou opakovania raz za 5 – 10 rokov [14, 15]. Na hornom a strednom Váhu boli najvýznamnejšie kulminačné prietoky 14. októbra 2020 v Hornom Srní na Vlære s lehotou opakovania raz za 20 rokov, 13. októbra 2020 v Čiernom Váhu a Ipolitici na Čiernom Váhu raz za 10 rokov a v tom istom dátume raz za 5 – 10 rokov na Hybici v Kráľovej Lehote a na Váhu v Liptovskom Jáne [16]. V povodí Hrona bol najvýznamnejší kulminačný prietok v Brehoch na Hrone 14. októbra 2020 a Kameňine na Hrone 16. októbra 2020 s lehotou opakovania raz za 5 rokov. Najvýznamnejšie kulminačné prietoky s lehotou opakovania raz za 10 rokov sa namerali v povodí Slanej 14. októbra 2020 v staniciach Bretka na Slanej, Gemerská Ves a Behynce na Turci a 15. októbra 2020 na stanici Vlkyňa na Rimave [17]. Na východnom Slovensku vznikli kulminačné prietoky s časom opakovania raz za 20 rokov 13. októbra 2020 v stanici Stratená na Hnilci a 14. októbra 2020 v stanici Spišská Nová Ves na Hornáde. Kulminačné prietoky s lehotou opakovania raz za 10 – 20 rokov sa vyskytli 13. októbra 200 v Hranovnici a Hrabušiciach na Hornáde a v Medzeve na Bodve a 14. októbra 2020 v Obišovciach na Svinke [18].

#### Literatúra:

- [1] WMO 2020: WMO Provisional Report on the State of the Global Climate 2020 [online], [citované 16.12.2020], Dostupné na [https://library.wmo.int/index.php?vl=notice\\_display&id=21804#.X9n5bdhKhPZ](https://library.wmo.int/index.php?vl=notice_display&id=21804#.X9n5bdhKhPZ).
- [2] Markovič, L., Pecho, J. 2020: Rok 2020 bude jedným z troch najteplejších rokov histórie. [online], [citované 16.12.2020], Dostupné na < <http://www.shmu.sk/sk/?page=2049&id=1098>>.
- [3] OKS SHMÚ 11.2019 – 10.2020: Bulletin Meteorológia a Klimatológia Slovenská Republika [online], [citované 16.12.2020], Dostupné na <http://www.shmu.sk/sk/?page=1613>>.
- [4] Lapin, M. 2020: Tabuľka mesačných úhrnov zrážok na Slovensku, MESAČNÉ ÚHRNY ZRÁŽOK V 3 REGIÓNOCH SR A V CELEJ SR. [online], [citované 1.12.2020], Dostupné na <http://www.milanlapin.estranky.sk/clanky/tabulka-mesacnych-uhrnov-zrazok-na-slovensku.html>.
- [5] SHMÚ, 2021: Monitoring sucha, Hydrologické sucho, mesačné prietoky [online], [citované: 8.1.2021], Dostupné na [http://www.shmu.sk/sk/?page=1&id=hydro\\_sucho](http://www.shmu.sk/sk/?page=1&id=hydro_sucho).
- [6] SHMÚ, 2020: Správa o povodniach za rok 2019, [online], [citované: 8.1.2021], Dostupné na < <http://www.shmu.sk/sk/?page=128>>.
- [7] SHMÚ, 2020: Výdatné zrážky a povodne v povodí Hrona, Slanej a Rimavy v novembri 2019, [online], [citované: 8.1.2021], Dostupné na < <http://www.shmu.sk/sk/?page=128>>.
- [8] SHMÚ, 2020: Povodňová situácia na tokoch západného Slovenska vo februári a marci 2020, [online], [citované: 8.1.2021], Dostupné na < <http://www.shmu.sk/sk/?page=128>>.
- [9] SHMÚ, 2020: Povodňová situácia vo februári a v marci 2020 na východnom Slovensku, [online], [citované: 8.1.2021], Dostupné na < <http://www.shmu.sk/sk/?page=128>>.
- [10] SHMÚ, 2020: Povodňová situácia na Morave v júni 2020, [online], [citované: 8.1.2021], Dostupné na < <http://www.shmu.sk/sk/?page=128>>.
- [11] SHMÚ, 2020: Povodňová situácia prítokoch Nitry v júni 2020, [online], [citované: 8.1.2021], Dostupné na < <http://www.shmu.sk/sk/?page=128>>.
- [12] SHMÚ, 2020: Intenzívne búrky a privalové povodne v júni 2020 v povodí Hrona, Ipla, Slanej a Rimavy, [online], [citované: 8.1.2021], Dostupné na < <http://www.shmu.sk/sk/?page=128>>.
- [13] SHMÚ, 2020: Privalové povodne v júni 2020 na východnom Slovensku, [online], [citované: 8.1.2021], Dostupné na < <http://www.shmu.sk/sk/?page=128>>.
- [14] SHMÚ, 2020: Povodňová situácia na tokoch v povodí Nitry a dolného Váhu v októbri 2020, [online], [citované: 8.1.2021], Dostupné na < <http://www.shmu.sk/sk/?page=128>>.
- [15] SHMÚ, 2020: Povodňová situácia na tokoch Moravy v októbri 2020, [online], [citované: 8.1.2021], Dostupné na < <http://www.shmu.sk/sk/?page=128>>.
- [16] SHMÚ, 2020: Povodňová situácia na tokoch v povodí horného a stredného Váhu v októbri 2020, [online], [citované: 8.1.2021], Dostupné na < <http://www.shmu.sk/sk/?page=128>>.
- [17] SHMÚ, 2020: Povodne z trvalého dažďa v povodí Hrona, Ipla, Slanej a Rimavy v októbri 2020, [online], [citované: 8.1.2021], Dostupné na < <http://www.shmu.sk/sk/?page=128>>.
- [18] SHMÚ, 2020: Povodňová situácia na východnom Slovensku v októbri 2020, [online], [citované: 8.1.2021], Dostupné na < <http://www.shmu.sk/sk/?page=128>>.

## ZÁVER

Hydrologický rok 2020 bol na základe operatívnych údajov vyhodnotený na väčšine územia ako normálny až vodný, na západnom Slovensku (Morava, Dunaj, karpatské toky) ako prevažne podnormálny až suchý. Rozdelenie odtoku počas roka ovplyvnili chýbajúca dlhotrvajúca snehová pokrývka, skoršie topenie snehu, nadnormálne teploty (najmä priemerné mesačné teploty v zimných mesiacoch) a nerovnomerné rozdelenie zrážok. V porovnaní s dlhodobými hodnotami priemerných mesačných prietokov referenčného obdobia bol výraznejšie podpriemerný mesiac apríl, ktorý v dlhodobom rozdelení odtoku v roku na Slovensku patrí medzi najvodnejšie, a naopak výrazne nadpriemerné hodnoty boli dosiahnuté v októbri. Oproti predchádzajúcim rokom bol tento hydrologický rok bohatý na povodňové udalosti. Najvýznamnejšie kulminácie dosiahli úroveň 50- až 100-ročných prietokov v novembri 2019 a októbri 2020, 50-ročných prietokov vo februári 2020 a 20- až 50-ročných prietokov v júni. Vo viacerých vodomerých staniciach sa namerali najväčšie prietoky od začiatku pozorovania. Naopak, výskyt minimálnych prietokov a dlhších súvislých málo vodných období (priemerné denné prietoky <  $Q_{355d}$ ) bol v tomto roku menej výrazný.

# Zhodnotenie hydrologického roka 2020 z hľadiska podzemnej vody

RNDr. Valéria Slivová, PhD., Ing. Eugen Kullman, PhD., RNDr. Zuzana Paľušová  
Slovenský hydrometeorologický ústav

## Anotácia

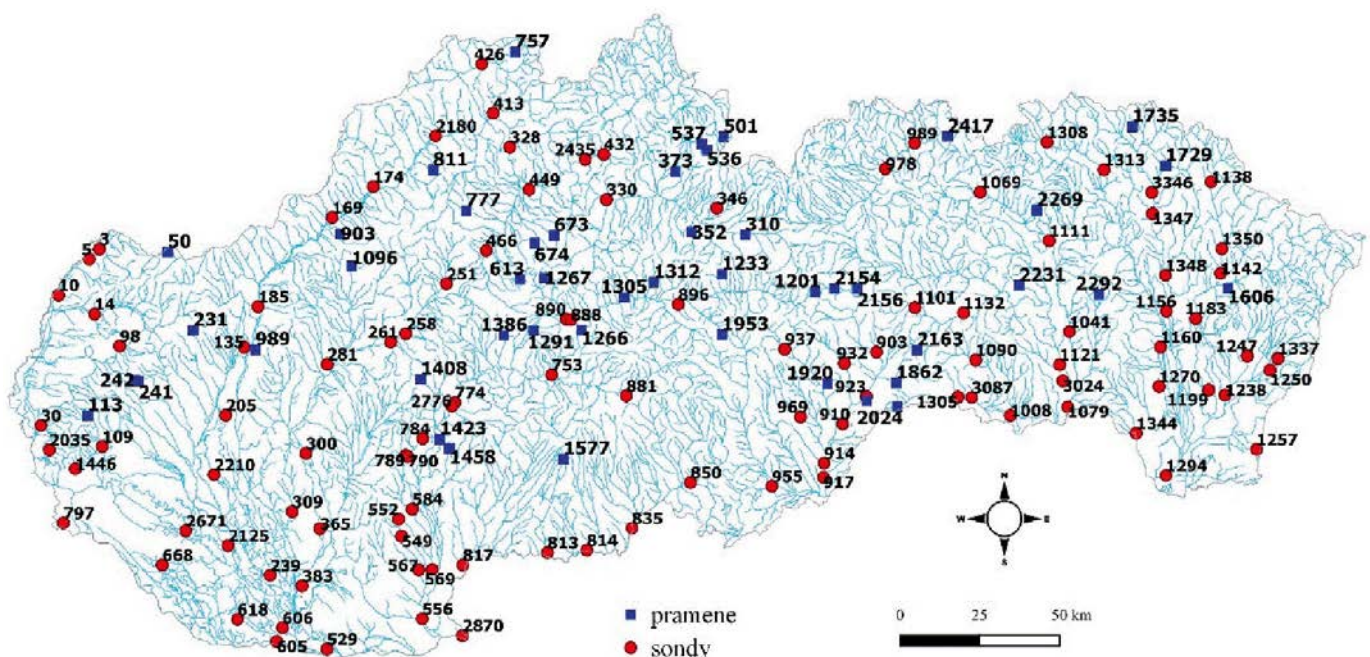
Zhodnotenie hydrologického roka sme spracovali na základe operatívnych údajov nameraných na vybraných objektoch štátnej hydrologickej siete podzemnej vody Slovenského hydrometeorologického ústavu (SHMÚ). Komplexné zhodnotenie hydrologického roka, spracované v mesačnom cykle, poukazuje, že uplynulý hydrologický rok 2020 bol z hľadiska podzemnej vody priemerný. Výrazne nižšie namerané hladiny podzemnej vody a výdatností prameňov v hydrologickom roku 2020 v porovnaní s ich dlhodobým priemerom referenčného obdobia 1981 – 2010 sa vyskytli len minoritne, hlavne v povodí stredného Váhu a v širšej oblasti Svidník – Bardejov.

## ÚVOD

Hodnotenie podzemnej vody za hydrologický rok 2020 sme spracovali na základe nameraných údajov z vybraných 154 referenčných, antropogénne neovplyvnených, pozorovacích objektov, tvoriacich súčasť štátnej hydrologickej siete podzemnej vody SHMÚ. Z týchto 154 pozorovacích objektov poskytuje namonitorované údaje on-line 43 objektov a merania sú voľne dostupné na [http://www.shmu.sk/sk/?page=1&id=pzv\\_kvantita](http://www.shmu.sk/sk/?page=1&id=pzv_kvantita). Referenčné objekty predstavujú približne 10% z celového počtu pozorovacích objektov štátnej hydrologickej siete podzemnej vody spravovaných SHMÚ a tvorí ich 107 sond a 47 prameňov, relatívne homogénne umiestnených na celom území Slovenska (obr. 1).

## ZHODNOTENIE PODZEMNEJ VODY V JEDNOTLIVÝCH MESAČOCH HYDROLOGICKÉHO ROKA

Podpriemerné mesiace september a október 2019 na konci hydrologického roka 2019 vystriedalo ohľadom podzemnej vody priaznivé obdobie hneď v úvode hydrologického roka 2020. Jeho začiatok sa vyznačoval síce teplotne nadnormálnym, ale na zrážky veľmi bohatým obdobím. November 2019 patril zrážkovo k extrémne nadnormálnym mesiacom (218% normálu) a december k zrážkovo vlhkým mesiacom (130% normálu). Práve mesiac november veľmi pozitívne ovplyvnil stav podzemnej vody a spôsobil zlepšenie naplnenosti hydrogeologických štruktúr v porovnaní s koncom hydrologického



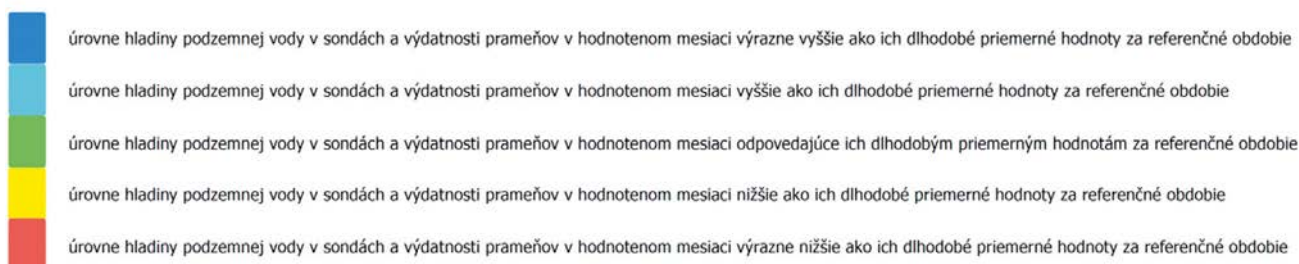
Obr. 1 Lokalizácia hodnotených objektov

roka 2019 (október 2019). Postupné dopĺňanie deficitných zásob podzemnej vody eliminovalo výraznejší prejav hladín podzemnej vody a výdatností prameňov, ktoré neprekročili v referenčných objektoch hodnoty ich dlhodobých priemerov. Z hľadiska hodnotenia podzemnej vody sú oba mesiace zaradené medzi priemerné (obr. 5, 6).

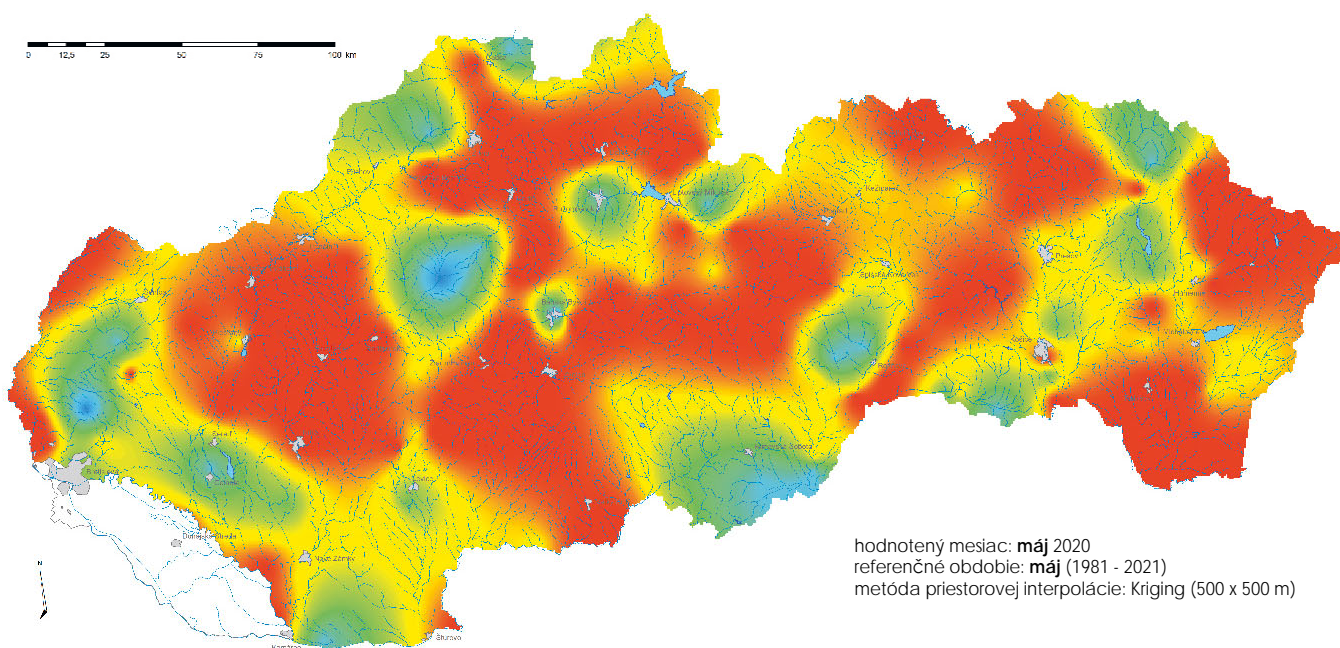
Nasledujúci mesiac január 2020 bol teplotne normálny (priemerná odchýlka teploty vzduchu +2,4 °C), ale na zrážky nie veľmi bohatý (43% normálu). V tomto mesiaci sa prejavil deficit zrážok 26 mm a z hľadiska hodnotenia zrážok patrí január 2020 medzi veľmi suché mesiace. Na podzemnej vode sa tento zrážkový deficit na prekvapenie prejavil len miernym poklesom jej hladín a výdatností prameňov, pravdepodobne doznieval ešte vplyv zrážok z mesiacov november a december. Z hľadiska hodnotenia podzemnej vody sa zaraďuje január k priemerným mesiacom. Aj nasledujúci zimný mesiac február je teplotne nadnormálny (priemerná odchýlka teploty vzduchu je +4,3 °C) a zrážkovo veľmi vlhký mesiac (171% normálu). Tu je prejav zrážok už výraznejší a dochádza k pozvoľnému zvýšeniu hladín podzemnej vody a výdatností prameňov, výrazne prekračujúcich priemerné hodnoty. Február je druhým nadpriemerným mesiacom v rámci hydrologického roka z hľadiska hodnotenia podzemnej vody (obr. 5, 6).

V jarných mesiacoch by malo dochádzať k topeniu sa snehovej pokrývky a k najvýznamnejšiemu dopĺňaniu zásob

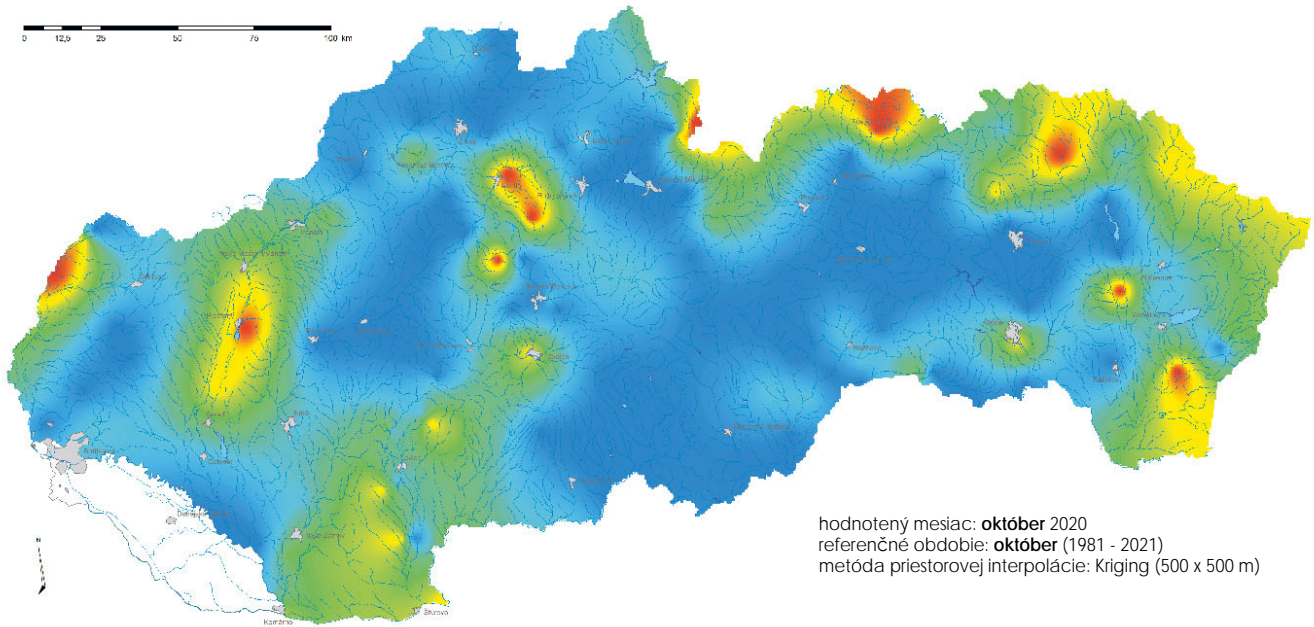
podzemnej vody. V poslednom období to už, žiaľ, neplatí, pretože na snehovú pokrývku bohaté zimné mesiace už zopár rokov na Slovensku nemáme. Inak to nebolo ani v tomto hodnotenom období roka 2020. Marec patril síce k zrážkovo normálnym mesiacom (102% normálu), ale absencia dostatočného množstva tuhých zrážok v zimnom období a absencia ich vplyvu na podzemnú vodu pri ich topení spôsobila, že dochádzalo k miernemu poklesu hladín podzemnej vody a výdatností prameňov. Keďže apríl patril medzi zrážkovo veľmi suché mesiace (22% normálu), v spojení s deficitom vplyvu topenia snehov, situácia okolo podzemnej vody sa začala dramaticky zhoršovať. **Z hľadiska podzemnej vody bol apríl 2. najsuchším (podpriemerným) mesiacom v hodnotenom období.** Sucho v podzemnej vode vyvrcholilo v hydrologickom roku 2020 v máji. Zrážkovo patril máj medzi veľmi mierne podnormálne mesiace (89% normálu), ale stále sa prejavoval deficit topenia snehov, čo spôsobilo ďalšie prehlbovanie poklesu hladín podzemnej vody a výdatností prameňov. **Máj 2020 je z pohľadu podzemnej vody najsuchším mesiacom hodnoteného obdobia (obr. 3). Hladiny podzemnej vody a výdatnosti prameňov pod dlhodobým normálom referenčného obdobia sa vyskytovali na celom Slovensku (červená farba, obr. 3, 4, 7).** Mapové výstupy v texte sú prezentované v súlade s legendou na obr. 2.



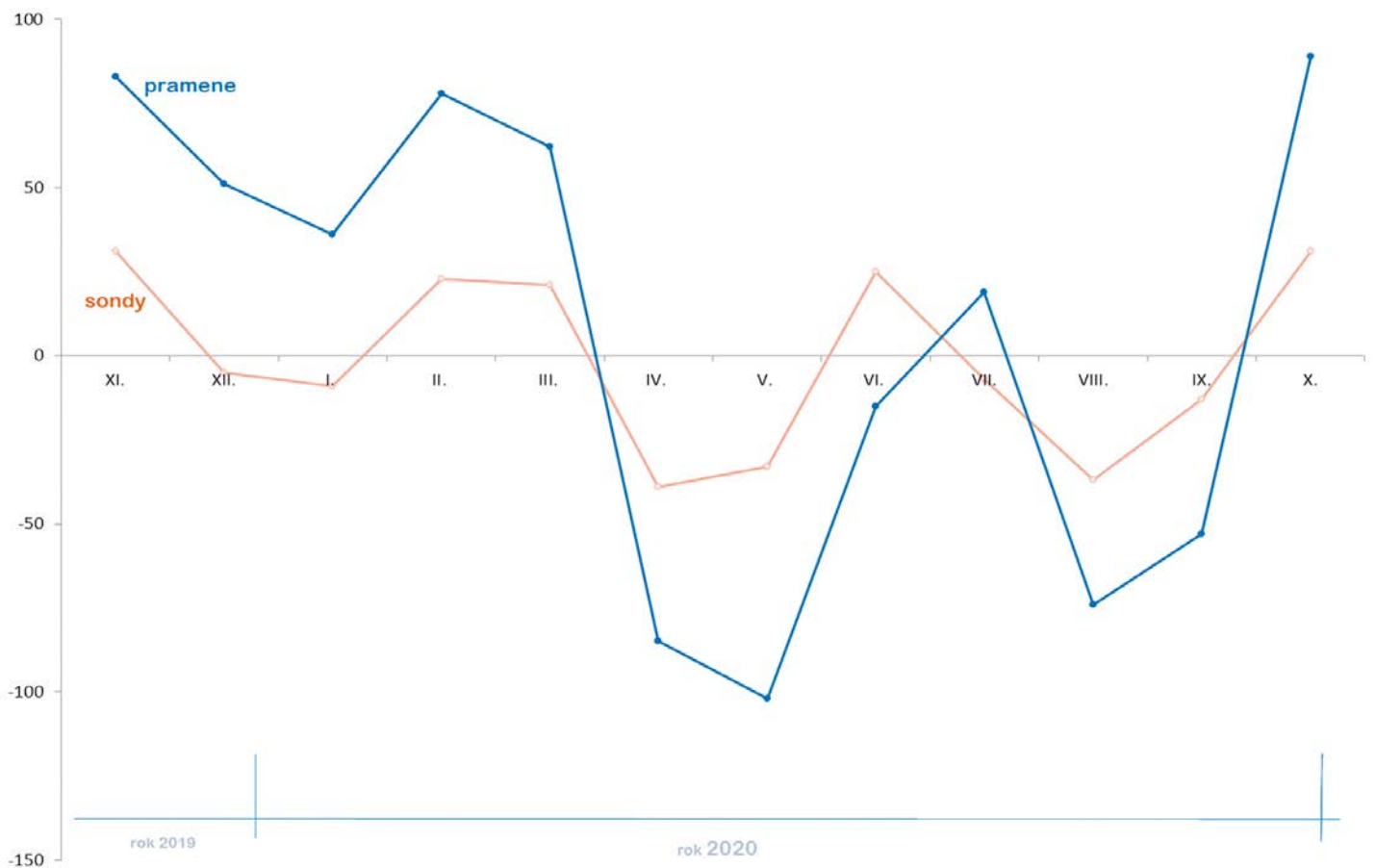
Obr. 2 Legenda k vybraným mapovým výstupom (obr. 3, 4, 7)



Obr. 3 Priestorové hodnotenie podzemnej vody v máji 2020



Obr. 4 Priestorové hodnotenie podzemnej vody v októbri 2020

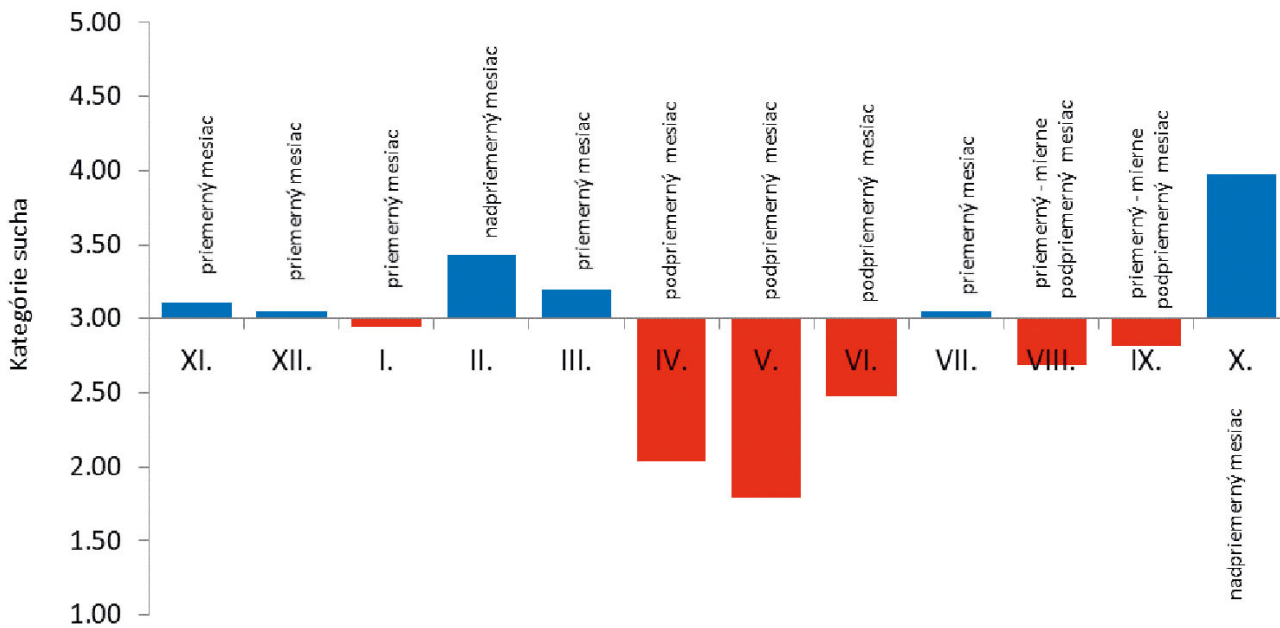


Obr. 5 Kumulatívne zobrazenie medzimesačných zmien v objektoch podzemnej vody (nárasty/poklesy hladiny podzemnej vody, resp. výdatnosti prameňov) v hydrologickom roku 2020

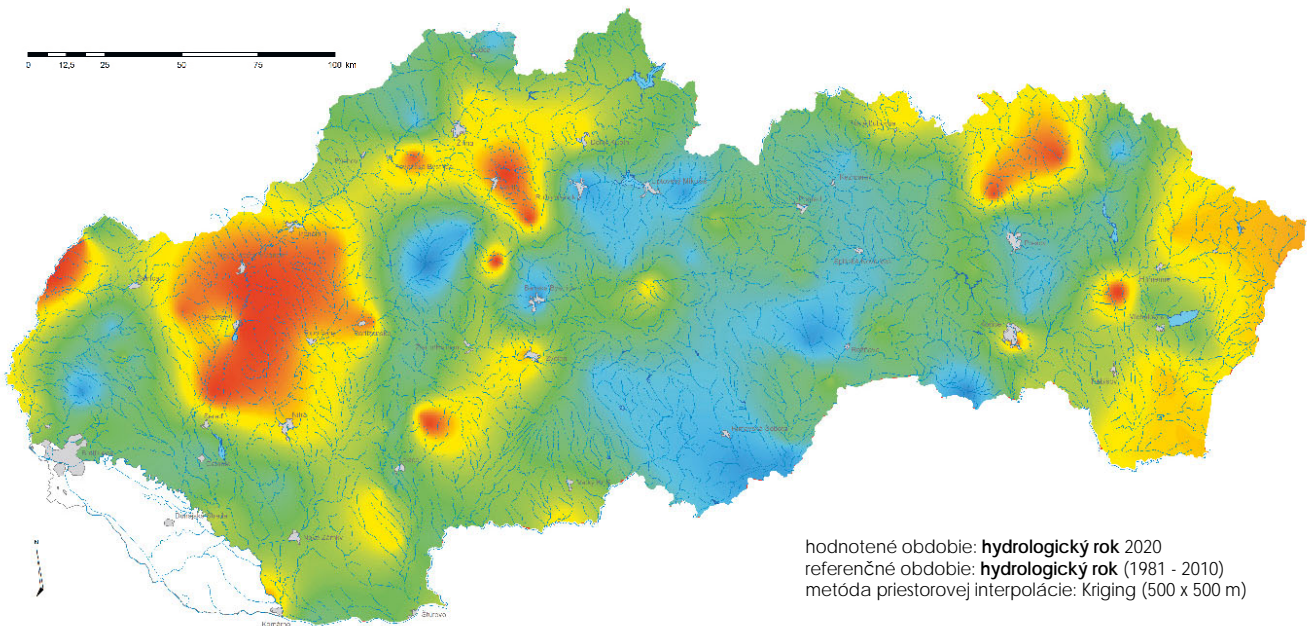
Letné obdobie v prvých dvoch mesiacoch bolo teplotne normálne (priemerná odchýlka teploty vzduchu v júni +1,8 °C a v júli +1,3 °C). Zo zrážkového hľadiska bol jún veľmi vlhký (163% normálu). Hladiny podzemnej vody a výdatnosti prameňov stúpajú, dochádza k postupnému zlepšeniu nepriaznivej situácie v podzemnej vode, nedosahujú však priemerné referenčné hodnoty a mesiac jún sa zaradil ešte k podpriemerným mesiacom.

Efektívne zrážky z predchádzajúceho mesiaca sa viac prejavili v nasledujúcom mesiaci júl. V období zrážkovo normálneho mesiaca (104% normálu) dochádza k ďalšiemu nárastu hladín podzemnej vody a výdatnosti prameňov, ktoré sa dostávajú na svoje dlhodobé priemerné hodnoty a mesiac júl zaradujú medzi priemerné mesiace hydrologického roka 2020.

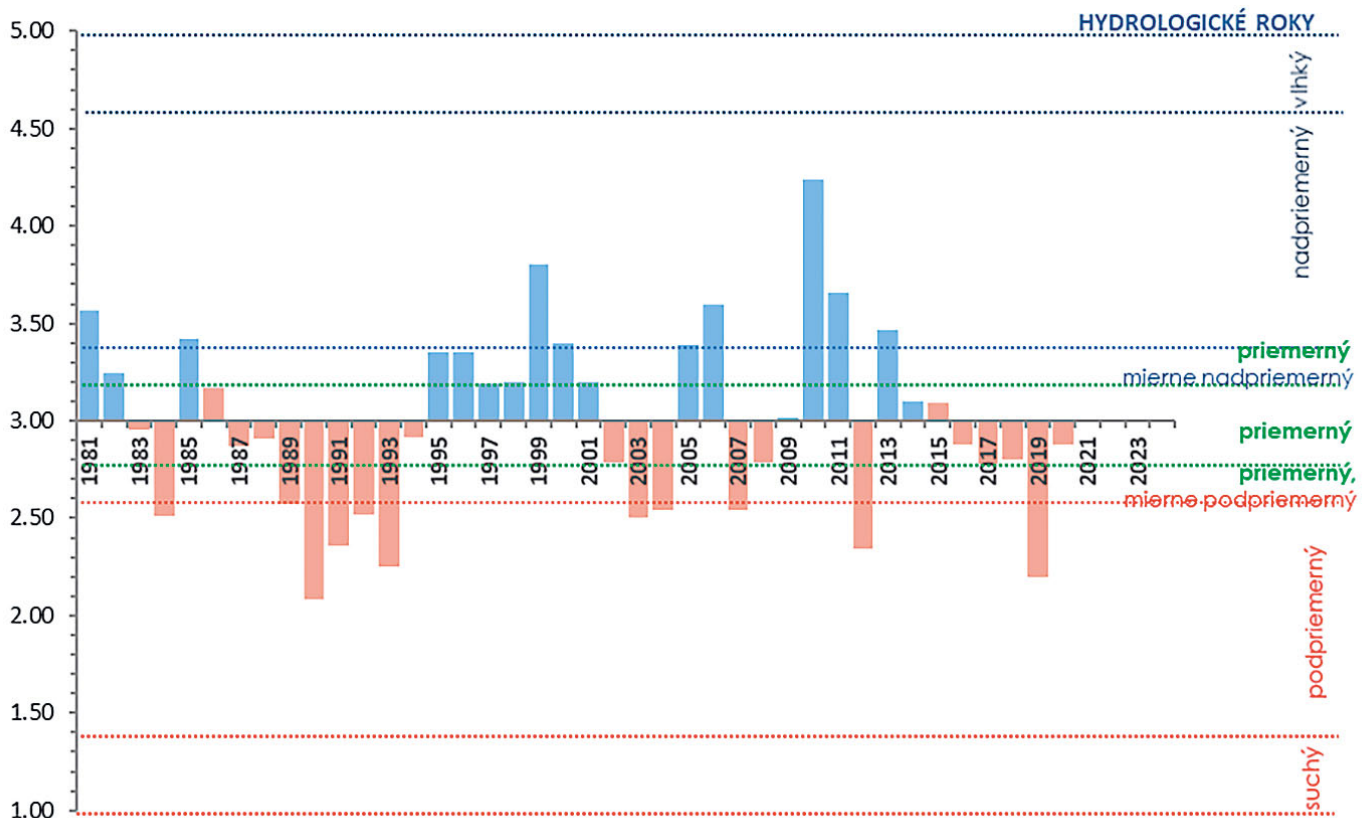
August je charakterizovaný ako zrážkovo vlhký (122% normálu) a teplotne nadnormálny mesiac (priemerná



Obr. 6 Hodnotenie jednotlivých mesiacov hydrologického roka 2020 z aspektu podzemnej vody



Obr. 7 Priestorové hodnotenie podzemnej vody v hydrologickom roku 2020



Obr. 8 Zhodnotenie jednotlivých rokov obdobia 1981 – 2020 z hľadiska podzemnej vody

mesačná odchýlka teploty vzduchu je +3,2 °C.). Efektívnych zrážok v danom mesiaci však bolo málo, zvýšená evapotranspirácia spôsobila, že dochádzalo k vyprázdňovaniu zásob podzemnej vody, a tým k poklesu hladín podzemnej vody a výdatností prameňov. Tento mesiac sa z hľadiska hodnotenia podzemnej vody radí k mierne podpriemerným mesiacom (obr. 5, 6).

Záver hydrologického roka 2020 bol veľmi priaznivý, vyznačuje sa vlhkým septembrom (141% normálu) a extrémne vlhkým októbrom (264% normálu). Jeseň bohatá na zrážky sa, samozrejme, prejavila veľmi pozitívne na podzemnej vode, a to doplnením jej množstva. Odrazom tohto stavu bol veľmi mierny nárast hladín podzemnej vody a výdatností prameňov v mesiaci september (mierne podpriemerný mesiac) a k dramatický nárast hladín podzemnej vody a výdatností

prameňov v mesiaci október, ktorý už zaraďujeme k nadpriemerným mesiacom (obr. 4, 5, 6).

## ZÁVER

Hydrologický rok 2020 z hľadiska zrážok hodnotíme ako veľmi vlhký. Vyskytli sa v ňom dva extrémne vlhké, dva veľmi vlhké a tri vlhké mesiace. Výskyt týchto na zrážky bohatých mesiacov spôsobil, že **hydrologický rok 2020 spadá do kategórie priemerných hydrologických rokov** (obr. 8). Hladiny podzemnej vody a výdatnosť prameňov výrazne nižšie, ako bol ich dlhodobý normál počas referenčného obdobia, sme najvýraznejšie zaznamenali v povodí stredného a horného Váhu, na severovýchode a na krajnom východe Slovenska (obr. 7, červená farba).

### Literatúra:

- Bochniček, O. et al.: Bulletin meteorológia a klimatológia (November – December 2019), roč. 25, č. 11 – 12, SHMÚ 2019.  
 Bochniček, O. et al.: Bulletin meteorológia a klimatológia (Január – Október 2019), roč. 26, č. 1 – 10, SHMÚ 2020.  
 Klimatológia mapové produkty: <http://www.shmu.sk/sk/?page=1610&id>

- Slivová, V., Kullman, E., Paľušová, Z.: Zhodnotenie kalendárneho roka 2019 z pohľadu podzemnej vody /Assessment of the year 2019 in terms of groundwater. *Vodohospodársky spravodajca*, roč. 2020, 5 – 6, s 18 – 21.  
 Operatívna databáza podzemných vôd SHMÚ: [http://www.shmu.sk/sk/?page=1&id=pzv\\_kvantita](http://www.shmu.sk/sk/?page=1&id=pzv_kvantita).

# Priemerný ročný úhrn atmosférických zrážok z cyklonálnych situácií s rôznym smerom prúdenia v slovenských povodiach

Mgr. Martin Halaj<sup>1</sup>, RNDr. Jakub Mészáros<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Slovenský hydrometeorologický ústav

<sup>2</sup> Ústav hydrologie Slovenskej akadémie vied

## Anotácia

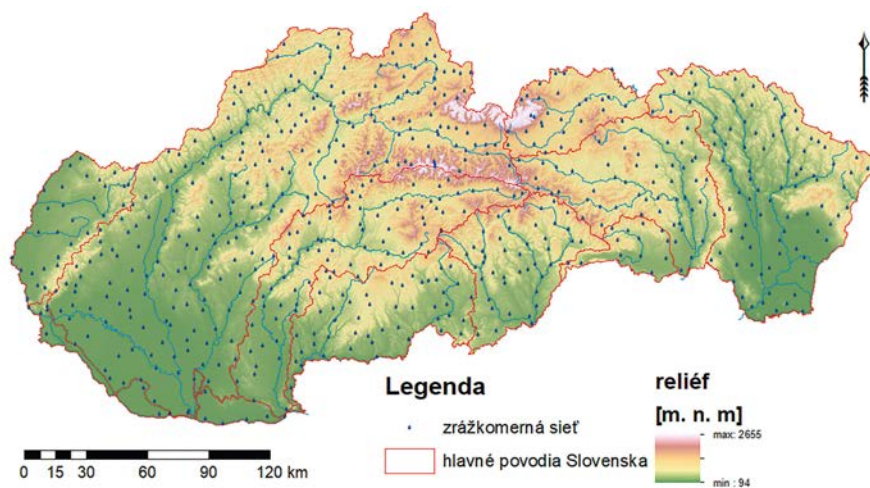
V príspevku analyzujeme atmosférické zrážky z cyklonálnych situácií vo vybraných slovenských povodiach za obdobie rokov 1991 – 2015. Výsledky pre celé Slovensko sú priestorovo zobrazené na mapách a pre vybrané povodia vo forme tabuľky a grafu. Na mapách je vyjadrený priemerný ročný úhrn zrážok zo supertypov cyklonálnych situácií so smerom prúdenia v danom období a podiel priemerného ročného úhrnu zrážok zo supertypov cyklonálnych situácií so smerom prúdenia z celkového priemerného ročného úhrnu daného obdobia. V tabuľke a na grafe je zobrazená priemerná hodnota úhrnu a jeho zastúpenie vo vybraných povodiach, ktoré sa nachádzajú v rôznych častiach Slovenska a sú rôzne závislé od jednotlivých supertypov cyklonálnych situácií so smerom prúdenia.

## ÚVOD

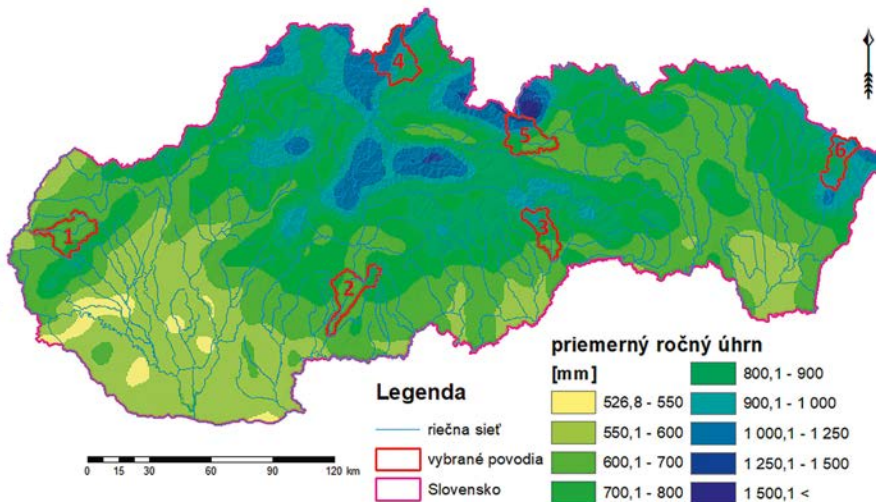
Krajina môže byť zásobená vodou z oceánov a morí, ľadovcov, z podzemných zásob alebo z atmosférických zrážok. Stredná Európa je vnútrozemský región a hoci sa tu ľadovce v minulosti vyskytovali vo väčšej miere, dôležitým zdrojom je tu predovšetkým voda, ktorá sa dostáva na a pod zemský povrch v o forme atmosférických zrážok, ktoré následne stekajú do riek a vytvárajú riečnu sieť. A keďže voda je dôležitá pre život, treba jej zdroju venovať zvýšenú pozornosť. Napriek tomu, že sa v našej oblasti moria nenachádzajú, voda sa väčšinou nad územie strednej Európy dostáva práve z morských oblastí zrážkami počas cyklonálnych situácií zo západu a severozápadu od Atlantického oceánu, no často aj z juhozápadu, juhu a juhovýchodu od Stredozemného mora alebo z východu od Čierneho mora.

Slovensko je krajina s pestrým reliéfom od 94 m n. m. na juhu do 2 655 m n. m. na severe. Zo západu na východ sa tiahnu chrbty Západných a čiastočne aj Východných Karpát, ktoré tvoria výraznú bariéru prichádzajúcim vzduchovým hmotám. Pestrý reliéf s dostatkom zrážok zabezpečujú relatívne hustú riečnu sieť (obr. 1). Na Slovensku prevládajúce prúdenie zo západných smerov spolu s reliéfom (príbúdanie zrážkových úhrnov s narastajúcou nadmorskou výškou a navyšovanie úhrnov na svahoch orientovaných oproti prevládajúcemu prúdeniu) spôsobujú, že najvyššie ročné úhrny zrážok (do 2 000 a ojedinele aj vyše 2 000 mm ročne) sa vyskytujú v pohoriach na severozápade a severe

Slovenska. Najmenej zrážok spadne na nížinách (menej ako 500 mm ročne) a v kotlinách (do 600 mm ročne), ktoré sú v zrážkovom tieni okolitých pohorí (obr. 2). V priebehu roka pripadá na letné obdobie približne 40%, na jar 25%, na jeseň 20% a na zimu 15% zrážok [1]. V tomto príspevku sa venujeme cyklonálnym situáciám, ktoré ovplyvňujú územie Slovenska z rôznych smerov, a pokúsime sa nájsť oblasti, ktoré sú zrážkami počas týchto situácií najviac zasiahnuté, s presahom do hydrologie – porovnaním rôzne lokalizovaných povodí, ktoré sú viac či menej zasiahnuté daným cyklonálnym supertypom. Dnes, keď je veľmi aktuálna zmena klímy, je potrebné poznať rozloženie priemerných ročných úhrnov v jednotlivých povodiach pri rôznych supertypoch. So zmenou klímy súvisí aj zmena výskytu poveternostných typov v roku, čo má za následok iné rozloženie zrážok v čase a priestore a odlišný vplyv na povodia.



Obr. 1 Reliéf, riečna sieť a hlavné povodia Slovenska



Obr. 2 Priemerný ročný úhrn zrážok na Slovensku za obdobie rokov 1991 – 2015 a vybrané povodia (1 – Rudava po Veľké Leváre, 2 – Krupinica po Plášfocve, 3 – Štítnik po Štítniku, 4 – Biela Orava po Lokcu, 5 – Poprad po Matejovce, 6 – Cirocha po Sninu). Zdroj: Vytvorili autori z údajov SHMÚ

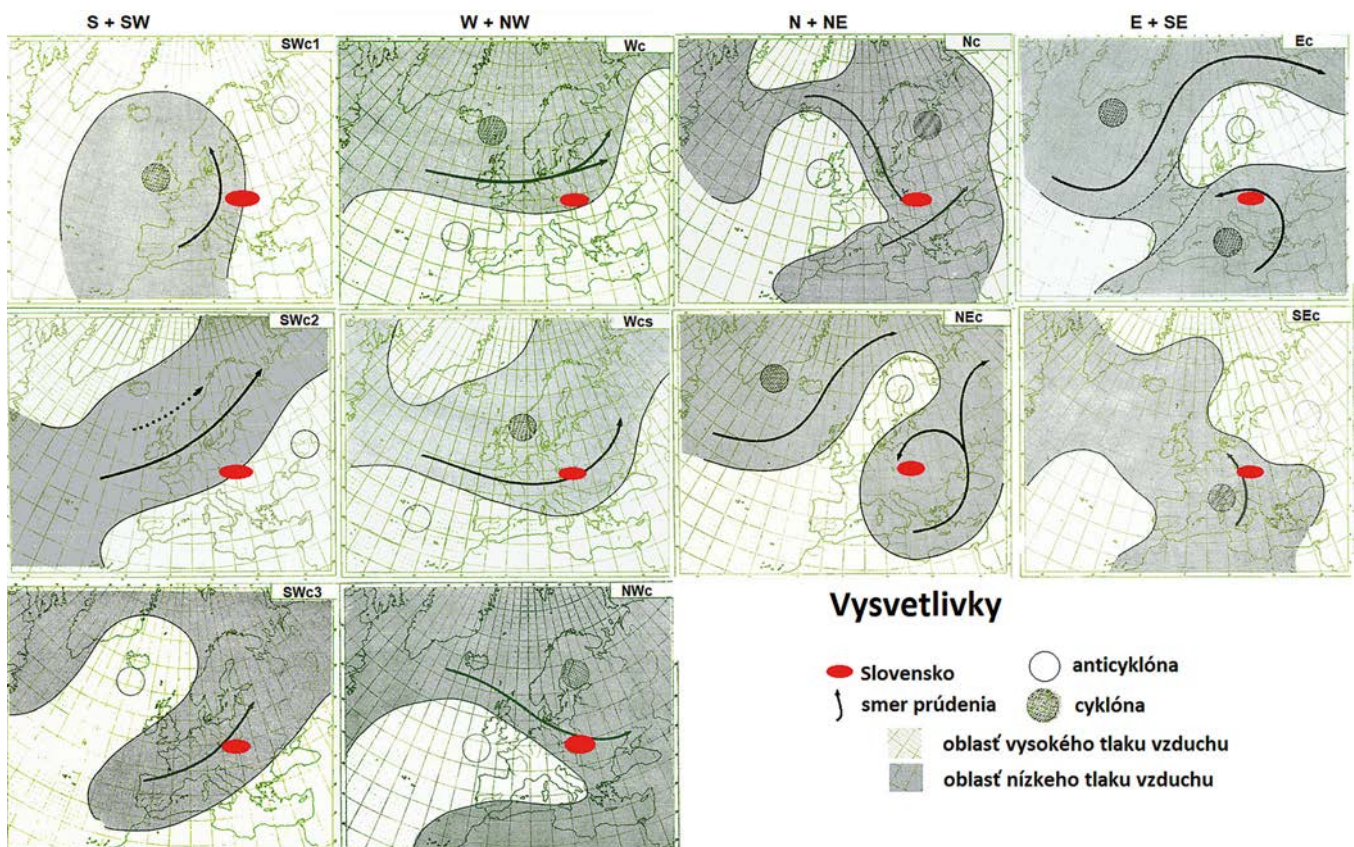
## POUŽITÉ ÚDAJE A METODIKA

Spracovali sme 24-hodinové zrážkové úhrny zo stanic zrážkomernej siete Slovenského hydrometeorologického ústavu (SHMÚ) počas všetkých dní so zrážkami vyššími ako 0,1 mm za obdobie rokov 1991 – 2015. Toto obdobie sme zvolili preto, že od SHMÚ sme mali v čase začiatku

výskumu k dispozícii kalendár dní s typmi poveternostných situácií od roku 1991 do roku 2015 [2]. Z tohto kalendára sme vybrali dni s cyklónálnymi situáciami, ktoré ovplyvňujú počasie nad našim územím z rôznych smerov. V Českej republike a na Slovensku je zaužívaná klasifikácia podľa Katalogu poveternostných situácií pro území ČSSR od kolektivu autorov (Hydrometeorologického ústavu) HMÚ z roku 1968. Kalendár synoptických typov sa na Slovensku zostavoval od roku 1946 a od roku 1991 sa robí zvlášť pre Česko a zvlášť pre Slovensko po vzájomnej konzultácii meteorológov z oboch krajín. Z Katalogu poveternostných situácií [3] sme situácie rozdelili podľa charakteru cyklonality a prevládajúceho smeru prúdenia na základe autorov Beranová, Huth [4].

Vybrali sme situácie, ktoré sú cyklónálne a majú nasledujúce smery prúdenia: W + NW (západ a severozápad), N + NE (sever a severovýchod), E + SE (východ a juhovýchod), S + SW (juh a juhozápad) (obr. 3). Naša analýza nezahŕňa cyklónálne situácie typu B, Bp, C, Cv a Vfz.

Spracované úhrny zrážok za 25 rokov z vyše 600 zrážkomernejších staníc za jednotlivé cyklónálne situácie sme interpolovali



Obr. 3 Schéma rozloženia tlakových útvarov pri cyklónálnych situáciách so smerom prúdenia. Zdroj: SHMÚ: Typy poveternostných situácií (upravili autori)

v softvéri ArcGIS 10 metódou TopoToRaster, ktorá vypočíta odhad interpolovanej hodnoty zo štyroch susedných bodov, pričom využíva iteračnú metódu konečných diferencií a izolínie vytvorené touto metódou sa najviac podobajú izolíniám, ktoré by odborník nakreslil ručne do papierovej mapy [5]. Na zautomatizovanie interpolácie úhrnov z niekoľko stoviek cyklonálnych situácií sme utvorili skript v programovacom jazyku Python a dostali sme zrážkové polia. Zrážkové polia sme sčítali podľa jednotlivých typov a supertypov cyklonálnych situácií. Sumárne polia sme v ArcIS 10 pomocou nástroja Map Algebra predelli počtom rokov, čím sme dostali zrážkové polia priemerných ročných úhrnov pri jednotlivých typoch a supertypoch cyklonálnych situácií.

Vytvorili sme pole celkového priemerného ročného úhrnu zrážok za dané obdobie, pomocou ktorého sme vyjadrili podiel jednotlivých typov cyklonálnych situácií a supertypov na celkovom priemernom ročnom úhrne zrážok za obdobie rokov 1991 – 2015.

Vybrali sme šesť povodí s približne rovnakou plochou (200 – 300 km<sup>2</sup>), rozdielnou vertikálnou členitosťou, rôznou geológiou a odlišnými klimatickými podmienkami. Hlavným kritériom výberu bola poloha v rámci Slovenska, aby bolo možné identifikovať, ako ich ovplyvňujú zrážky z jednotlivých supertypov. Vybrali sme povodie Rudavy po Veľké Leváre na západe Slovenska, povodia Krupinice po Plášfovce a Štitníka po Štitníku na juhu Slovenska, povodia Bielej Oravy po Lokcu a Popradu po Matejovce na severe Slovenska a povodie Cirochy po Snihu na východe Slovenska. Pre tieto povodia sme vypočítali priemernú hodnotu úhrnu z každého supertypu. Výsledky z povodí sme porovnali pomocou tabuľky a grafu.

## VÝSLEDKY

Vo výsledkoch analyzujeme priestorové rozloženie priemerných ročných úhrnov pri supertypoch cyklonálnych situácií podľa smeru prúdenia (obr. 4). Hodnotíme zastúpenie priemerných ročných úhrnov zo supertypov cyklonálnych situácií podľa smeru prúdenia na celkovom priemernom ročnom úhrne zrážok za obdobie rokov 1991 – 2015 (obr. 5). Napokon

porovnáваме priemernú hodnotu úhrnu v povodiach z rôznych častí Slovenska pri jednotlivých supertypoch (obr. 6).

### *S + SW*

Počas tohto supertypu bol priemerný ročný úhrn od 52 do 174 mm. Najvyššie hodnoty úhrnu sme zistili na náveterných južných svahoch pohorí na strednom Slovensku, na najvyšších vrcholoch Tatier a vo Východných Karpatoch. Najnižšie hodnoty úhrnu sa pozorovali na nížinách. Všeobecne zrážkový úhrn klesá so znižujúcou sa nadmorskou výškou, a preto sú hodnoty úhrnu na nížinách najnižšie. Navyše, Alpy, pre Záhoriskú a Podunajskú nížinu, a pohoria na severe Maďarska, pre Východoslovenskú nížinu, vytvárajú zrážkový tieň. Zistili sa tiež nízke úhrny v kotlinách na severe Slovenska, ktoré sa nachádzajú v závetří karpatského oblúka z juhu, a v kotlinách na juhu Slovenska, ktoré sú v závetří maďarských pohorí.

### *W + NW*

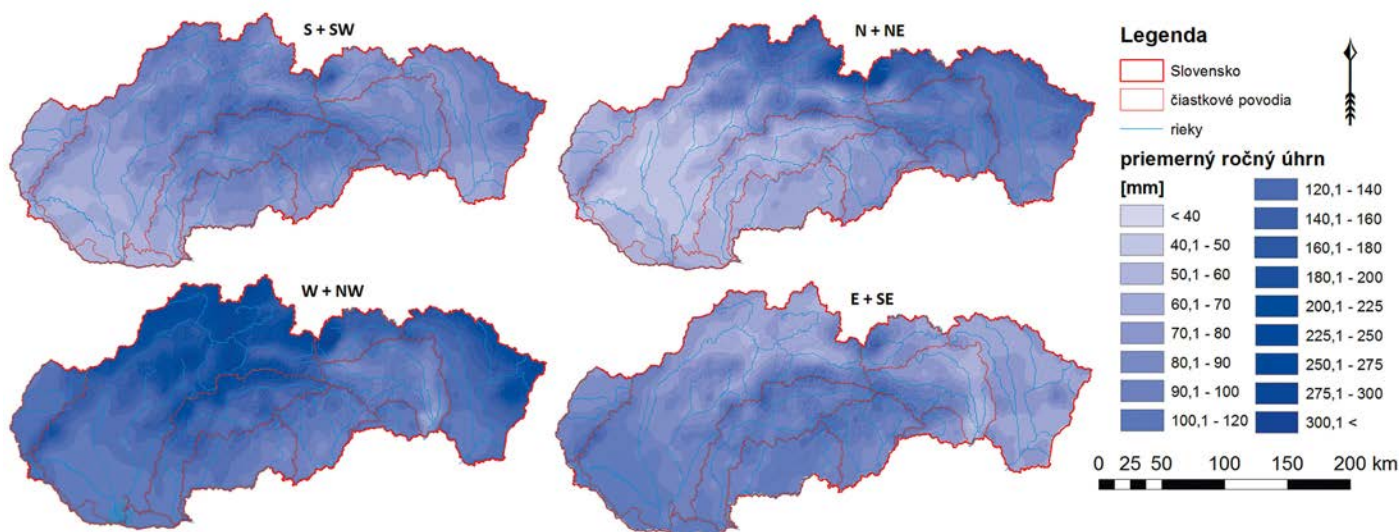
Tento supertyp sa vyznačuje najväčšou variabilitou priemerného ročného úhrnu, od 65 do 518 mm. Náveterný efekt je tu výrazný, a preto sa najvyššie úhrny vyskytujú v pohoriach na severozápade územia. Najnižšie hodnoty úhrnu sme namerali v kotlinách na juhu a východe územia, ktoré sú v zrážkovom tieni pohorí zo západu.

### *N + NE*

Počas tohto supertypu spadne v priemere od 38 do 323 mm za rok. Najvyššie hodnoty úhrnu sú na náveterných svahoch pohorí na krajnom severe a na krajnom severovýchode územia. Najnižšie hodnoty úhrnu sú na krajnom západe a juhu územia na Podunajskej nížine a celkovo v západnej tretine územia. Táto časť je chránená pred zrážkami zo severu a severovýchodu pohoriami.

### *E + SE*

Tento supertyp sa vyznačuje najmenším rozpätím priemerného ročného úhrnu, a to od 49 do 155 mm. Medzi južnou a severnou polovicou územia vidieť veľký kontrast, vlnou bariéry Karpatského oblúka, ktorá spôsobuje náveterný efekt na južných svahoch pohorí stredného Slovenska. Zrážkový tieň je v kotlinách na severe a východe územia (vplyv Východných Karpát mimo nášho územia smerom na východ a juhovýchod).



Obr. 4 Priemerný ročný úhrn zrážok na Slovensku z jednotlivých supertypov cyklonálnych situácií so smerom prúdenia za obdobie rokov 1991 – 2015. Zdroj: Vytvorili autori z údajov SHMÚ

**S + SW**

Tento supertyp je zastúpený na priemernom ročnom úhrne od 9 do 15%, v priemere 11,8%. Nad 14% má tento supertyp podiel v južnej polovici stredného Slovenska. Najnižší podiel, do 10%, má úhrn zo supertypu S + SW na krajnom severe, ale aj na juhozápade územia.

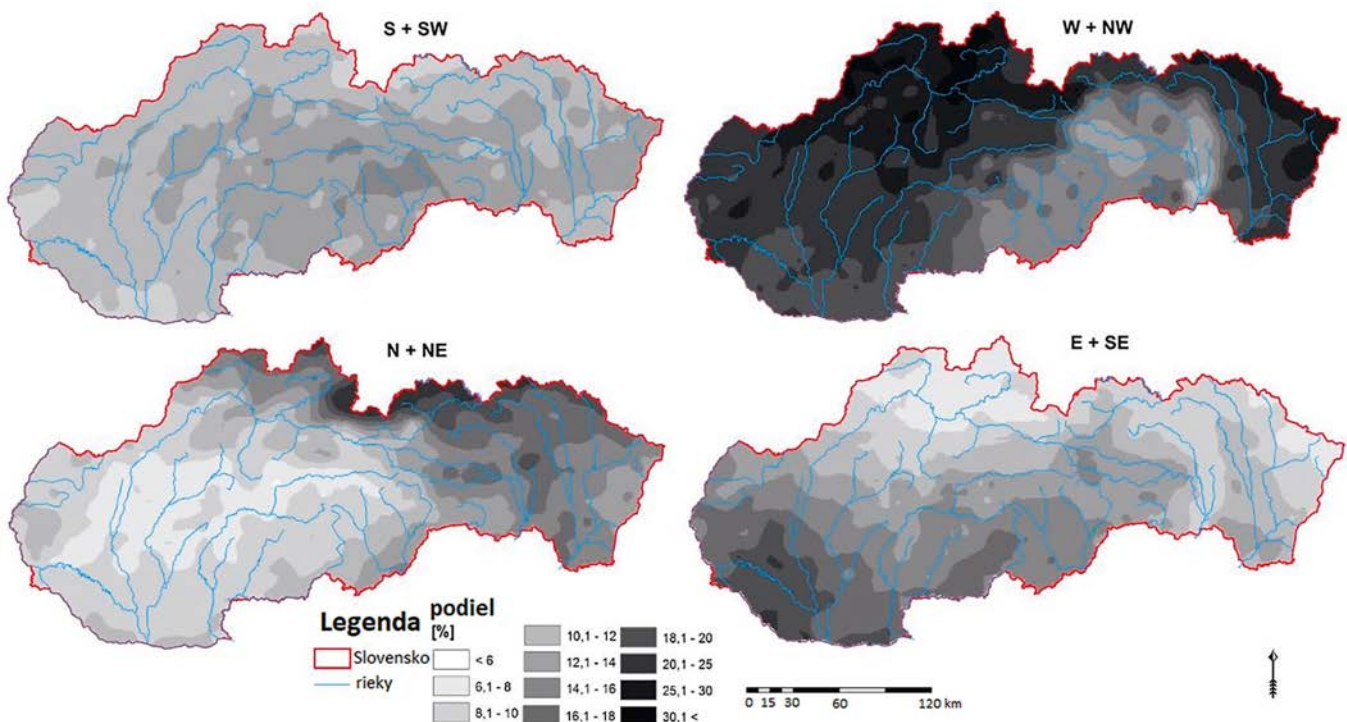
**W + NW**

Tento supertyp sa vyznačuje najvyšším podielom, a to od 11 do 36% s celkovým priemerom 21,3%. Najväčšie percento, nad 30%, je v pohoriach na severozápade územia. Najmenšie percento, približne 14%, je v kotlinách na východe Slovenska.

**E + SE**

Tento supertyp je charakterizovaný podielom od 6 do 21%, s priemerom 12,5%. Najnižší podiel, 10%, je na severe a severovýchode Slovenska. Najvyšší podiel nad 18% je na juhozápade a juhu Slovenska.

Na porovnanie priemerných zrážkových úhrnov zo supertypov so smerom prúdenia sme na základe polohy v rámci Slovenska vybrali šesť povodi. V tabuľke a na grafe možno pozorovať zaujímavé rozdiely. Z vybraných povodi má najvyšší priemerný ročný úhrn zrážok povodie Bielej Oravy (takmer 1 000mm) a najnižší povodie Rudavy (664,1 mm) (tab. 1). Vo všetkých z vybraných povodi je najvyšší úhrn zrážok zo su-



Obr. 5 Podiel z priemerného ročného úhrnu zrážok na Slovensku z jednotlivých supertypov cyklonálnych situácií so smerom prúdenia z celkového priemerného ročného úhrnu zrážok za obdobie rokov 1991 – 2015. Zdroj: Vytvorili autori z údajov SHMÚ

Tab. 1 Priemerná hodnota úhrnu na povodie zo supertypov cyklonálnych situácií so smerom prúdenia za obdobie rokov 1991 – 2015. Zdroj: Vytvorili autori z údajov SHMÚ

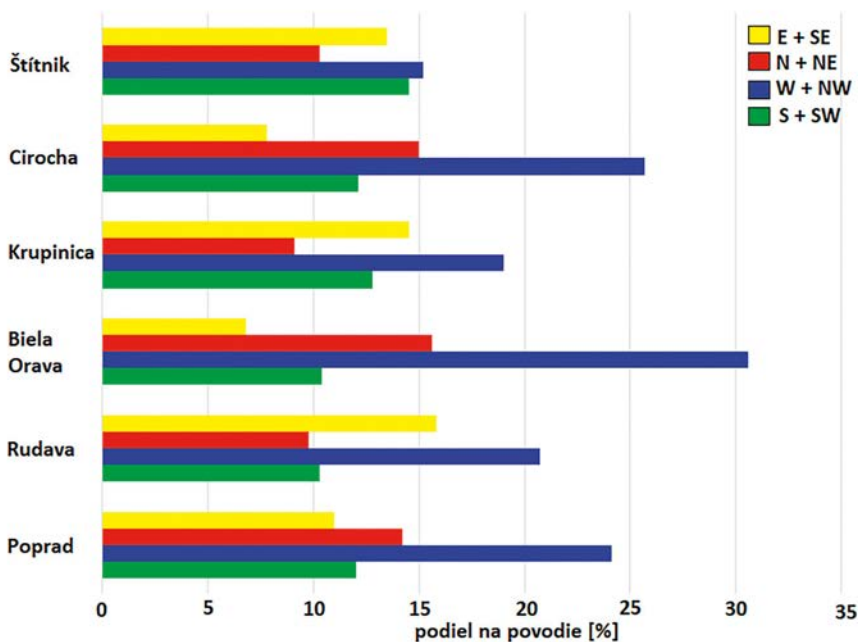
tok	plocha povodia [km <sup>2</sup> ]	ročný priemer [mm]	supertypy: priemerný ročný úhrn [mm]			
			S + SW	W + NW	N + NE	E + SE
Poprad	316,5	853,6	102,1	205,8	121,0	93,5
Rudava	302,6	664,1	68,5	137,2	65,0	105,2
Biele Orava	355,6	973,8	100,9	297,8	151,8	66,5
Krupinica	302,7	683,5	87,4	129,8	62,4	99,00
Ciroha	244,0	898,1	108,5	231,2	134,9	70,2
Štítnik	221,8	789,8	114,5	120,1	81,1	106,4

**N + NE**

Zrážky z tohto supertypu prispievajú k priemernému ročnému úhrnu podielom od 6 do 24%, v priemere 11,6%. Logicky majú zrážky zo supertypu N + NE najväčšie percento na severe a severovýchode územia, vyše 20%. Len 8% majú v južnej polovici západného a stredného Slovenska.

pertypu W + NW (tab. 1). Tento supertyp je na Slovensku prevládajúci. Vyjadrili sme aj zastúpenie supertypov cyklonálnych situácií so smerom prúdenia na celkovom priemernom ročnom úhrne na povodie. Môžeme pozorovať dominanciu supertypu W + NW vo všetkých vybraných povodiach (obr. 6). Najvýraznejšia je v povodí Bielej Oravy (cca 30%), ktoré

je pri tomto supertype náveterné. Naopak, najnižšia je v povodí Štítnika, ktoré od severozápadu chránia okolité pohoria. V povodí Štítnika majú porovnateľné zastúpenie aj supertypy E + SE a S + SW (cca 15%) ako aj v povodí Krupinice a Rudavy. V povodí Bielej Oravy má logicky najnižšie zastúpenie supertyp E + SE, keďže toto povodie je od juhu a východu v zrážkovom tieni. Zaujímavé je pomerne nízke zastúpenie supertypu E + SE v povodí Cirochy na východe Slovenska. Je to však spôsobené zrážkovým tieňom Východných Karpát. Supertyp N + NE má významný podiel na celkovom ročnom úhrne v povodí Popradu, Bielej Oravy a Cirochy.



Obr. 6 Graf podielu úhrnu z jednotlivých supertypov cyklonálnych situácií so smerom prúdenia z celkového priemerného ročného úhrnu zrážok vo vybraných povodiach za obdobie rokov 1991 – 2015. Zdroj: Vytvorili autori z údajov SHMÚ

## ZÁVER

Najvyšší priemerný ročný úhrn prinášajú situácie zo supertypu W + NW a najnižšie zo supertypu N + NE (supertyp S + SW má priemerný ročný úhrn vyšší len o 0,3 mm). V členitom území Slovenska sa výrazne prejavuje náveterný a zúveterný efekt, ktorý spôsobuje regionálne rozdiely v rozložení zrážok.

Všeobecne možno konštatovať, že územie Slovenska je z hľadiska ročného úhrnu zrážok závislé predovšetkým

od supertypu W + NW. Na severe a východe územia majú významné zastúpenie zrážky zo situácií supertypu N + NE. Dôležitá poľnohospodárska oblasť a zároveň najhustejšie osídlená časť územia na Podunajskej nížine je závislá z veľkej miery od úhrnov zrážok zo supertypu E + SE.

Porovnaním vybraných povodí s približne rovnakou plochou povodia, rozdielnou vertikálnou členitosťou, rôznou geológiou, odlišnými klimatickými podmienkami a polohou v rámci Slovenska pozorujeme rozdielne podiely úhrnov zrážok z jednotlivých cyklonálnych supertypov. Vo všeobecnosti sú dominantné zrážky z prevládajúceho supertypu zo západného a severozápadného smeru. Zaujímavé je, že v povodiach v južnej polovici Slovenska (Rudava, Krupinica, Štítnik) majú porovnateľné zastúpenie s prevládajúcim supertypom W + NW aj menej často sa vyskytujúce supertypy S + SW a E + SE. V povodiach na severe a východe Slovenska (Biela Orava, Poprad, Cirocha) je druhým najdominantnejším supertypom N + NE.

V príspevku analyzujeme atmosférické zrážky, ktoré sú hlavným zdrojom vody v našej krajine, takže výsledky sú prínosom pre množstvo oblastí od poľnohospodárstva cez cestovný ruch až po priemysel, no najväčšmi ich ocenia odborníci v oblasti klimatológie, meteorológie a hydrológie. Frekvencia výskytu poveternostných typov je podmienená Severoatlantickou osciláciou NAO [6]. Tento jav sa dá predpovedať pre nasledujúce obdobie. V blízkej budúcnosti zameriame náš výskum na závislosť poveternostných typov od pozitívneho alebo negatívneho NAO indexu. Bude však potrebné spracovať dlhšie obdobie. Potom budeme schopní predpovedať, ktoré oblasti alebo povodia budú

mať počas nasledujúceho obdobia nadbytok alebo deficit zrážok.

### Pod'akovanie:

Výskum bol podporený projektmi Doktografant APP087 a VEGA 2/0004/19.

Príspevok odznel na Konferencii mladých odborníkov na SHMÚ v rámci 32. konferencie mladých hydrológov.

### Literatúra:

- [1] SHMÚ. Klimatické pomery Slovenskej republiky, [online], [citované 2017-11-09], dostupné na <http://www.shmu.sk/sk/?page=1064>
- [2] SHMÚ. Typy poveternostných situácií, [online], [citované 2020-05-23], dostupné na <http://www.shmu.sk/sk/?page=8>
- [3] Brádka, J. a kol. 1968: *Katalog povětrnostních situací pro území ČSSR*. Praha : Hydrometeorologický ústav 1968, 94 s.
- [4] Beranová, R., Huth, R. 2005: Long-term changes in heat island of Prague under different synoptic conditions. In *Theoretical and Applied Climatology*, roč. 28., 2005, s. 113 – 118.
- [5] Šercl, P. 2008: Hodnocení metod odhadu plošných srážek. In *Meteorologické zprávy*, roč. 61, č. 2., 2008, s. 33 – 43. ISSN 0026-1173.
- [6] Fernandez-Gonzalez, S., Del Rio, S., Castro, A., Penas, A., Fernandez-Raga, M., Calvo, A., Fraile, R. 2012: Connection between NAO, weather types and precipitation in León, Spain (1948–2008). In *Int. J. Climatol.*, roč. 32, 2012, s. 2 181 – 2 196.



## Prof. Ing. Jozef Kamenský, PhD., k nedožitým 80. narodeninám

Prof. Ing. Jozef Kamenský, PhD., sa narodil 22. marca 1941 v Prešove. Základné vzdelanie získal na školách v Prešove, kde v roku 1958 aj zmaturoval. Jeho profesionálna orientácia sa začala formovať počas štúdií na odbore vodné hospodárstvo a vodné stavby Stavebnej fakulty Slovenskej vysokej školy technickej (SVŠT), ktoré skončil štátnou záverečnou skúškou v špecializácii hydrotechnické a hydromelioračné stavby v roku 1963 s vyznamenaním.

Prof. Kamenský bol človekom, ktorý vyše 50 rokov ovplyvňoval vzdelávanie a výskum v oblasti hydrauliky v bývalej Československej republike a neskôr najmä na Slovensku. Jeho profesionálna orientácia sa sústreďovala na hydrodynamiku každého druhu. Svoju bohatú vedecko-výskumnú činnosť začal na Ústave hydrologie a hydrauliky Slovenskej akadémie vied (SAV), kde pracoval v tíme pod vedením prof. Mäsiara, ktorý sa zaoberal experimentálnym výskumom a následnou analýzou charakteristik turbulencie v zákrutách otvorených koryt. V tomto období získal poznatky z hydraulického modelovania, praktickej realizácie výskumu a vyhodnocovania výsledkov.

Po nástupe na katedru hydrotechniky na Stavebnej fakulte SVŠT v roku 1973 pokračoval v riešení problematiky prúdenia v otvorených korytách so zameraním na vektorové pole bodových rýchlostí. Tému prúdenia v otvorených korytách zostal verný i naďalej. V období rokov 1975 – 1989 sa zaoberal ako zodpovedný riešiteľ problematikou prúdenia vody so suspendovanými pevnými časticami v nej. Hydrodynamiku pohybu plaveninového materiálu v tokoch rozpracoval teoreticky v kandidátskej dizertačnej práci *Rozbor niektorých hydrodynamických problémov pohybu plavenín v turbulentnom vodnom prúde*. Vzájomná interakcia turbulentného prúdenia a koncentrácie plavenín v prietokovom profile toku a štruktúra prúdenia suspenzií malých koncentrácií v otvorených korytách a nádržiach boli obsahom jeho vedeckovýskumného zamerania i po získaní vedeckej hodnosti. Tieto javy skúmal teoreticky a pripravoval i experimentálny výskum.

V tom čase bol prof. Kamenský jedným z priamych riešiteľov súboru úloh na pripravované vodné dielo Gabčíkovo. Navrhol a viedol výstavbu fyzikálneho modelu združených plavebných komôr a bol členom tímu, ktorý vykonal na tomto modeli rozsiahle experimenty vedúce k výslednému návrhu plniaceho a prázdniaceho systému plavebných komôr a ich realizácii.

Podstatná časť vedeckovýskumnej činnosti prof. Kamenského v posledných dvadsiatich rokoch života bola venovaná hydrodynamickým otázkam prúdenia v prirodzených otvorených korytách so zameraním na matematické modelovanie jednorozmernej idealizácie týchto javov. Riešil viaceré úlohy na tokoch Dunaj, Váh, Bodrog, Latorica, Laborec, Uh, Ondava, Morava a ďalších menších, ktoré sa týkali prietokového a hladinového režimu, a to najmä pri povodňových stavoch a návrhu protipovodňových opatrení.

Svoju pedagogickú činnosť v prevažnej miere venoval hydraulike. Ako odborný asistent viedol cvičenia z predmetov hydraulika a hydraulika podzemných vôd. Neskôr, po získaní vedeckej hodnosti (1980), prednášal predmet prúdenie

tekutín a externe pre poslucháčov odboru fyzická geografia Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského (PF UK) predmet hydraulika a aeromechanika. Po vymenovaní za docenta (1988) prevzal vedenie predmetu hydraulika podzemných vôd. Od roku 1990 prednášal na odboroch VHVS a IKDS hydrauliku. Prednášal a viedol aj konzultácie z predmetu vybrané state z fyziky – mechanika tekutín v doktorandskom štúdiu.

Veľkú pozornosť venoval prof. Kamenský aj tvorbe študijnej literatúry. Ako autor a spoluautor napísal dve učebnice a deväť skript, z ktorých dve boli vydané aj v druhom prepracovanom vydaní a tvoria základnú literatúru na študijnom odbore aj dnes. Počas svojho pôsobenia na katedre hydrotechniky viedol a vychoval viac ako 60 diplomantov, ktorí úspešne obhájili svoje diplomové práce. Pod jeho vedením úspešne obhájili kandidátsku dizertačnú prácu 8 interní a externí doktorandi. Bol predsedom habilitačných a inauguračných komisií v súčasnosti medzinárodne uznávaných profesorov nielen na Slovensku, ale aj v Česku.

Uvedené fakty, ako aj to, že prof. Kamenský bol členom mnohých vedeckých spoločností, rád, komisií – ako príklady uvádzam: člen Vedeckej rady stavebnej fakulty Slovenskej technickej univerzity (SvF STU), člen Vedeckej rady Výskumného ústavu vodného hospodárstva (VÚVH), člen redakčnej rady Vodohospodárskeho časopisu, člen Vedeckého kolégia pre mechaniku SAV, predseda Spoločnej odborovej komisie doktorandského štúdia vo vednom odbore hydrotechnika, člen Komisie VEGA, predseda a neskôr člen TNK Hydrotechnika – hovoria o tom, že bol uznávanou vedeckou osobnosťou vo vedeckej a odbornej vodohospodárskej komunite na Slovensku i v zahraničí. O zahraničnom uznaní svedčilo nielen jeho členstvo v Medzinárodnej asociácii pre hydroenvironmentálne inžinierstvo a výskum (IAHR), ale i to, že bol predsedom spoločných česko-slovenských komisií pre obhajoby kandidátskych dizertačných prác vo vedných odboroch hydrotechnika a mechanika tekutín.

Profesor Kamenský bol však v prvom rade človekom, ktorého každý na stavebnej fakulte poznal a kto ho poznal, vedel, že má do činenia s človekom priateľským, láskavým, s hlbokými vedomosťami, pripraveným vždy poradiť a nikdy neprejavujúcim netrpezlivosť či nervozitu. Študenti ho za jeho prednášky obdivovali a pedagógovia len ticho závideli v nádeji, že raz možno aj oni dosiahnu jeho vysoké pedagogické kvality. Možno je to symbolické, že sa narodil v deň, ktorý je označovaný ako Svetový deň vody, pretože prof. Kamenský bol „vodár“ telom i dušou.

Odišiel do dôchodku so cťou, na vrchole svojich síl, no aj tak neprestával chodiť na katedru, kde jeho kolegovia do posledných chvíľ využívali jeho bohaté výskumné a praktické schopnosti pri projektoch, ktoré potrebovali inžiniersky cit, profesionálny kumšt a nadhľad prof. Kamenského.

Nečakane nás opustil dňa 9. decembra 2015.

Češ jeho pamiatke!

Prof. Ing. Andrej Šoltész, PhD.

Slovenská technická univerzita Bratislava, stavebná fakulta

## Ing. Štefan Borušovič

V piatok 29. januára 2021 nás vo veku 77 rokov opustil ďalší z významných odborníkov vo vodnom hospodárstve, Štefan Borušovič

Oddaný a zanietený odborník, ktorý vyštudoval odbor ekonomického poľnohospodárstva v roku 1969 na vtedajšej Vysokéj škole ekonomickej v Bratislave. Zamestnal sa vo Výskumnom ústave vodného hospodárstva v Bratislave, kde sa vrátil aj po ukončení vojenskej služby. Od roku 1974 zhodnotil svoje skúsenosti na Ministerstve lesného a vodného hospodárstva v Bratislave.

Na Povodí Dunaja, štátny podnik, bol od roku 1981 v pozícii ekonomického námestníka a neskôr riaditeľa odštepného závodu.

Zmenou štruktúry, o ktorú sa spolu s ďalšími významami vodohospodármi zaslúžil, vybudoval novú inštitúciu celoslovenského charakteru, SLOVENSKÝ VODOHOSPODÁRSKY PODNIK, štátny podnik, kde bol na Podnikovom riaditeľstve vo významných pozíciách od roku 1997. Ako ekonomický riaditeľ a I. štatutárny zástupca generálneho riaditeľa zabezpečoval

neľahkú finančnú koordináciu medzi dovtedajšími podnikmi povodí, ale aj ďalšie nie menej dôležité úlohy pre chod podniku. Okrem iného sa obsahovo podieľal na príprave zákona o vodách a jeho vykonávacích predpisoch, vytvárajúcich základ na ekonomickú stabilizáciu vodného hospodárstva.

V roku 2006, najprv ako poverený výkonom funkcie generálneho riaditeľa podniku a neskôr v roku 2010 už ako generálny riaditeľ riadil celý vodohospodársky kolos. V tejto pozícii ukončil svoj pracovný pomer, no naďalej viedol Slovenskú vodohospodársku spoločnosť.

S manželom, otcom, kolegom a kamarátom odišla do pomyselného vodohospodárskeho neba ďalšia osobnosť, ktorá bránila záujmy vodohospodárov na Slovensku.

V mene redakcie časopisu Vodohospodársky spravodajca, ktorej bol Ing. Štefan Borušovič dlhoročným členom, vyjadrujeme rodine zosnulého úprimnú sústrasť.

Češf jeho pamiatke!

## Ing. Stanislav Fialík

Dňa 24. 1. 2021 nás vo veku 64 rokov navždy opustil drahý kolega, priateľ.

Je to viac ako 40 rokov, keď čerstvý absolvent vodných stavieb a vodného hospodárstva Stavebnej fakulty Slovenskej technickej univerzity (STU) v Bratislave nastúpil ako technik na podnikové riaditeľstvo Povodia Dunaja, š. p. Neskôr ako vedúci technického úseku a riaditeľ pôsobil na Odštepnom závode Gabčíkovo, ktoré je súčasťou dnešného SLOVENSKÉHO VODOHOSPODÁRSKEHO PODNIKU, š. p.

Svojou pracovitosťou, húževnatosťou a ľudskosťou sa v roku 2006 stal generálnym riaditeľom Slovenského vodohospodárskeho podniku, š. p. kde do roku 2012 pôsobil ako špecialista na technicko-prevádzkovom úseku, ako aj technicko-prevádzkový riaditeľ a II. štatutárny zástupca generálneho riaditeľa.

Po návrate na Odštepny závod Bratislava v roku 2012 pôsobil rok ako technický pracovník na oddelení vodohospodárskej prevádzky. Od júla 2013 až doteraz pracoval ako riaditeľ Závodu VD Gabčíkovo.

Od 7. októbra 2016 zastával významnú funkciu splnomocnenca vlády SR pre výstavbu a prevádzku Sústavy vodných diel Gabčíkovo-Nagymaros a od 11. júna 2019 bol zároveň členom Dozornej rady SLOVENSKÉHO VODOHOSPODÁRSKEHO PODNIKU, š. p.

Za svoje pracovné úspechy mu bolo v roku 2012 udeľené Čestné uznanie ministra životného prostredia Slovenskej republiky.

S vášnivým cestovateľom, motorkárom Stankom, ako mu väčšina kolegov a zároveň priateľov hovorila, odchádza podstatná časť vodohospodárskej histórie, skúseností, zážitkov, ale zostanú spomienky na priateľského, vždy ochotného kolegu a vynikajúceho odborníka, ktorý svoj život zasvätil vodnému hospodárstvu.

Češf jeho pamiatke!

Kolektív SVP, š. p.

# Ing. Miroslav Žajdlík, CSc., nás navždy opustil...

Dňa 9. januára 2021 sme dostali smutnú správu: rady slovenských vodohospodárov navždy opustil Ing. Miroslav Žajdlík, CSc. Odišiel špičkový odborník, ale aj výborný manažér a dobrý, láskavý človek.

Miroslav Žajdlík sa narodil 21. septembra 1933 v obci Kostiviarska. Rodina sa v roku 1946 presťahovala do Bratislavy, kde v roku 1952 maturoval. Po maturite pokračoval v štúdiu na Strojníckej fakulte Slovenskej vysokej školy technickej v špecializácii projektovanie, stavba a prevádzka vodných strojov a zariadení.

Prvým pracoviskom začínajúceho inžiniera v roku 1957 bolo ČKD Blansko, kde pracoval na oddelení konštrukcii vodných turbín, hlavne Kaplanových turbín, a neskôr aj vo Výskumnom ústave závodu ČKD Blansko, n. p., na výskume Peltonových a Francisových turbín a obojsmerných segmentových závesných ložísk (pre reverzibilné turbíny), kde pôsobil do roku 1961.

Miroslav Žajdlík získal v júni 1969 vedeckú hodnosť „Kandidát technických vied“ na Slovenskej vysokej škole technickej, v odbore stavba energetických strojov a zariadení, po obhajobe dizertačnej práce *Hydraulické pomery a dynamické účinky prúdenia v guľovom uzáveru*. V tom čase už pracoval vo Výskumnom ústave vodného hospodárstva (VÚVH) v Bratislave, kde v období rokov 1961 až 1999 úspešne vyriešil viac ako 80 výskumných úloh, vo väčšine ktorých sa venoval teoreticky zložitým problémom a ich riešenie si vyžadovalo náročný experimentálny výskum. Takmer tretina vyriešených úloh sa zaoberala otázkami prípravy, výstavby a prevádzky vodných diel na Dunaji. Prvou z nich bol aerodynamický výskum optimálnych tvarov a rozmerov turbinových špirál VE Gabčíkovo, ďalej výskum plniaceho a vyprázdňovacieho

systému plavebných komôr, výskum hydrodynamického zaťaženia objektov plavebných komôr, tlakov a síl, ktoré pôsobia na objekty, výskum prepúšťania povodňových prietokov cez plavebné komory či výskum prúdenia, podmienok plavby, preplavovania ľadov na vodnom diele. V laboratóriách VÚVH sa venoval aj riešeniu modelového výskumu rôznych typov priehradových výpusťov, a to aj pre zahraničie, napr. VE – Mangla – Pakistan, výskumu odlučovačov a prevzdušňovačov na čistenie odpadových vôd, ako aj čiastkovým modelovým výskumom hate Čunovo.

Zosnulý Ing. Miroslav Žajdlík, CSc., sa počas svojho aktívneho pôsobenia vo VÚVH popri vedeckovýskumnej práci zaoberal aj riadiacimi a organizátorskými aktivitami. Pripravil a úspešne koordinoval viacero vedecko-technických projektov, viedol oddelenie a dlhé obdobie bol vedúcim odboru hydrotechniky.

Naše slová na rozlúčku s Miroslavom Žajdlíkom snáď možno zakončiť spomienkami na jeho ľudské vlastnosti. Najmä v období pôsobenia v riadiacich funkciách a pri koordinácii projektov musel neraz riešiť zložité problémy a správne sa rozhodnúť. Popritom systematicky venoval veľkú pozornosť mladším kolegom, dbal, aby sa vzdelávali a odborne napredovali.

Ing. Miroslavovi Žajdlíkovi, CSc., patrí za jeho celoživotnú poctivú prácu a za dosiahnuté výsledky naša vďaka a uznanie.

Češť jeho pamiatke!

Ing. Martin Bačík, CSc., Ladislav Joštiak

## Informácie o nových STN

**Mgr. Daša Borovská**

Výskumný ústav vodného hospodárstva

**V januári a februári 2021 vyšla v oblasti vodného hospodárstva táto slovenská technická norma:**

**STN EN ISO 22017: 2021 (75 7631) Kvalita vody. Usmernenie pre rýchle merania rádioaktivity v jadrovej alebo rádiologickej havarijnej situácii**

*Norma vyšla v anglickom jazyku.*



